

UNIVERSITÉ DE PARIS

FACULTÉ DE PHARMACIE

Année 1934-1935.

N° 11.

LES
NÉMATHELMINTHES DU MOUTON

THÈSE

Pour l'obtention du Diplôme de Docteur de l'Université de Paris
(Pharmacie)

Présentée et soutenue le

1935

PAR

MARGUERITE CROMBÉE-LANGRAND

PHARMACIEN DE 1^{re} CLASSE DE LA FACULTÉ DE PARIS

JURY

} MM. COUTIÈRE, Président;
PERROT, Professeur;
RÉGNIER, Agrégé.

PARIS

A. MARETHEUX ET L. PACTAT, IMPRIMEURS

1, RUE CASSETTE, 1

—
1935

UNIVERSITÉ DE PARIS

FACULTÉ DE PHARMACIE

Année 1934-1935.

N° 11.

LES
NÉMATHELMINTHES DU MOUTON

THÈSE

Pour l'obtention du Diplôme de Docteur de l'Université de Paris
(Pharmacie)

Présentée et soutenue le

1935

PAR

MARGUERITE CROMBÉE-LANGRAND

PHARMACIEN DE 1^{re} CLASSE DE LA FACULTÉ DE PARIS

JURY. { MM. COUTIÈRE, Président ;
PERROT, Professeur ;
RÉGNIER, Agrégé.

PARIS

A. MARETHEUX ET L. PACTAT, IMPRIMEURS

4, RUE CASSETTE, 4

—
1935

PERSONNEL DE LA FACULTÉ DE PHARMACIE

ADMINISTRATION

MM. GUÉRIN, *Doyen*, O. ✱, ☉ I.
P. LEBEAU, *Assesseur*, O. ✱, ☉ I.
P. DESPORT, *Secrétaire*, ✱, ☉ I.

PROFESSEURS :

MM. GUÉRIN, O. ✱, ☉ I. Botanique générale.
PERROT, O. ✱, ☉ I. Histoire naturelle des Médicaments.
COUTIÈRE, O. ✱, ☉ I. Zoologie.
LEBEAU, O. ✱, ☉ I. Pharmacie chimique.
BOUGAULT, O. ✱, ☉ I. Chimie analytique.
GORIS, O. ✱, ☉ I. Pharmacie galénique.
TASSILLY, O. ✱, ☉ I. Physique.
DAMIENS, ✱, ☉ I. Chimie minérale.
HÉRISSEY, O. ✱, ☉ I. Chimie biologique.
SOMMELET, ✱, ☉ I. Chimie organique.
LUTZ, ✱, ☉ I. Cryptogamie et Microbiologie.
FABRE, ✱, ☉ I. Toxicologie.
LAUNOY, O. ✱, ☉ I. Professeur sans chaire.

Doyen honoraire : M. RADAIS, O. ✱, ☉ I.

Professeurs honoraires :

MM. BÉHAL, G. O. ✱, ☉ I., DELÉPINE, O. ✱, ☉ I., Membres de l'Institut;
M. GUERBET, ✱, ☉ I.

CHARGÉS DE COURS :

MM. Marc HONNORAT, ✱, ☉ I. Législation et Déontologie pharmaceutiques
LAUNOY, O. ✱, ☉ I. Pharmacodynamie.
DELABY, ✱, ☉ I. Hydrologie et Hygiène.
PICON, ☉ I. Chimie minérale et Minéralogie.
BACH, ☉ I. Microbiologie.

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

MM. DELABY, ✱, ☉ I.	MM. BACH, ☉ I.
PICON, ☉ I.	BEDEL, ☉ I.
MASCRÉ, ☉ I.	RÉGNIER, ☉ I.
FLEURY, ☉ I.	

CHEFS DES TRAVAUX PRATIQUES :

MM. BEDEL, ☉ I., *agrégué*, chargé des T. P. de 1^{re} année. Chimie générale.
FLEURY, ☉ I. et RÉGNIER, ☉ I., *agrégués*,
chargés des travaux de Chimie analytique.
SOUÈGES, ☉ I. Micrographie.
LEROUX, ☉ I. Physique.
DEVAL, ✱, ☉ I. Microbiologie.
DELABY, ✱, ☉ I., PICON, ☉ I. et MASCRÉ, ☉ I. :
agrégués, chargés des travaux généraux de 4^e année.

Bibliothécaire en chef : M. BERNARD, ☉ I.



A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR COUTIÈRE

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

PROFESSEUR DE ZOOLOGIE A LA FACULTÉ DE PHARMACIE DE PARIS

Hommage de respectueuse reconnaissance.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

A MA MÈRE

MEIS ET AMICIS



FIG. 1. — *L'Annonce aux bergers.*
Cathédrale de Chartres. Portail de la façade Ouest
Tympan de partie.

AVANT-PROPOS

Faisant suite à la thèse que mon mari, M. Roger Crombée, a eu l'honneur de vous présenter en 1933, sur les Plathelminthes du mouton, nous avons entrepris sur les conseils de notre Maître, le professeur H. Coutière, qui nous en a indiqué le sujet, l'étude des Némathelminthes parasites du mouton.

Le but de notre travail a été de faciliter la détermination et l'examen de ces parasites, pour aboutir à la mise en œuvre des méthodes de prophylaxie et de traitement, propres à faciliter la lutte contre la diminution du cheptel ovin en France.

Qu'il nous soit permis d'exprimer ici notre grande reconnais-

sance à M. le professeur Coutière, membre de l'Académie de Médecine, qui a bien voulu nous accepter dans son laboratoire.

Nous prions MM. les Professeurs Perrot et Régnier, qui ont bien voulu accepter de faire partie du Jury de notre thèse, d'agréer l'expression de notre profonde gratitude.

Nous tenons à remercier M. Rondeau du Noyer, Chef des Travaux pratiques d'Histologie et de Parasitologie, sous la direction duquel nous avons particulièrement travaillé, pour les conseils précieux qu'il nous a prodigués, dans la recherche des matériaux, et dans l'exécution de ce travail.

Nous avons trouvé auprès de M. Vignardou, Directeur des Services vétérinaires de la Préfecture de la Marne, en même temps qu'un accueil bienveillant, une documentation très complète sur la situation actuelle du cheptel ovin en France, nous le prions d'accepter l'expression de nos sentiments reconnaissants.

[illegible]

	Pages.
FIGURE 1. — L'annonce faite aux bergers.	7
FIGURE 2. — Nématode polymyaire (coupe), <i>Ascaris lumbricoides</i> . . .	22
FIGURE 3. — Nématode méromyaire (coupe), <i>Chabertia ovina</i>	23
FIGURE 4. — Nématode holomyaire (coupe). <i>Trichuris ovis</i>	24
FIGURE 5. — <i>Chabertia ovina</i> . Coupe longitudinale de la capsule lucalle	25
FIGURE 6. — <i>Chabertia ovina</i> . Coupe de la région moyenne du corps	27
FIGURE 7. — Bourse copulatrice d'un Nématode Strongylidé mâle (1/2 schématique)	29
FIGURE 8. — <i>Hæmonchus contortus</i> , bourse copulatrice.	30
FIGURE 9. — <i>Hæmonchus contortus</i> , partie antérieure du corps . . .	47
FIGURE 10. — Détail de la bouche.	47
FIGURE 11. — Papille	47
FIGURE 12. — Bourse copulatrice du mâle	48
FIGURE 13. — Partie postérieure du corps de la femelle	49
FIGURE 14. — Détail de la région vulvaire.	49
FIGURE 15. — Œufs	50
FIGURE 16. — <i>Chabertia ovina</i> . Bourse copulatrice	57
FIGURE 17. — Détail des côtes dorsales	57
FIGURE 18. — <i>Chabertia ovina</i> fixé à l'intestin. Dessin.	58
FIGURE 19. — <i>Chabertia ovina</i> : mâle et femelle accouplés	59
FIGURE 20. — <i>Chabertia ovina</i> : Œufs	60
FIGURE 21. — <i>Trichuris ovis</i> : mâle et femelle.	61
FIGURE 22. — <i>Trichocephalus affinis</i> : Œufs.	62
FIGURE 23. — <i>Metastrongylus apri</i> : extrémité postérieure du mâle .	64
FIGURE 24. — <i>Metastrongylus apri</i> : détail de la bourse copulatrice du mâle.	65
FIGURE 25. — <i>Metastrongylus apri</i> : extrémité postérieure de la femelle	66

	Pages.
FIGURE 26. — <i>Metastrongylus apri</i> : Œuf.	67
FIGURE 27. — <i>Dictyocaulus filaria</i> : bourse copulatrice	68
FIGURE 28. — <i>Dictyocaulus filaria</i> : extrémité antérieure de la bouche.	69
FIGURE 29. — <i>Dictyocaulus filaria</i> : Œuf	70
FIGURE 30. — Coupe du poumon d'un mouton parasité (on remarque la section de nombreux parasites).	74
FIGURE 31. — Pneumonie vermineuse : Crachat d'un animal para- sité	75

LES

NÉMATHELMINTHES DU MOUTON

CHAPITRE PREMIER

INTRODUCTION A L'ÉTUDE DES NÉMATHELMINTHES DU MOUTON

Situation actuelle du cheptel ovin en France et dans le département de la Marne.

L'élevage du mouton, qui a connu en France des périodes de grande prospérité, a de tous temps subi des crises graves. L'examen des statistiques montre une diminution constante du troupeau national, qu'exprime le relevé ci-après :

TÊTES		TÊTES	
1812.	27.000.000	1921.	9.572.080
1840.	32.151.430	1922.	9.782.420
1852.	32.281.592	1923.	9.925.310
1862.	29.529.678	1924.	10.171.520
1866.	30.386.283	1925.	10.537.020
1882.	23.809.433	1926.	10.775.620
1892.	21.115.712	1927.	10.693.120
1902.	18.476.788	1928.	10.415.010
1905.	17.783.209	1929.	10.451.000
1913.	16.131.390	1930.	10.152.280
1918.	9.061.110	1931.	9.844.690
1919.	8.990.990	1931.	9.762.160
1920.	9.405.870	1933.	9.729.970

Le troupeau Marnais a subi, au cours de la même période, les variations que précise le tableau suivant :

	TÊTES		TÊTES
1840	510.000	1925	138.240
1862	591.064	1926	143.920
1866	623.166	1927	147.280
1882	410.488	1928	150.000
1892	385.075	1929	150.490
1902	289.064	1930	147.860
1905	296.665	1931	140.500
1923	115.480	1932	134.380
1924	123.470		

Le pourcentage de diminution entre la production de 1840 et le cheptel actuel est le suivant :

	EFFECTIF en 1840	EFFECTIF en 1933	POURCENTAGE
France	32.451.430	9.729.970	67
Marne	510.000	134.390	73

Si nous examinons les variations de l'effectif moutonnier, en fonction de la superficie du territoire, nous obtenons les résultats suivants :

Superficie de la France : 54.400.000 hectares.

En 1840, densité par hectare	0,592
En 1933, densité par hectare	0,179

Superficie de la Marne : 817.930 hectares.

En 1840, densité par hectare	0,62
En 1933, densité par hectare	0,16

En Allemagne, une diminution analogue s'est produite pendant la même période, le cheptel passant de 15 millions en 1840, à 7 millions en 1914.

Dans les autres pays, la diminution a été également très importante ; seule l'Angleterre a vu le nombre à peu près inchangé.

Voici d'ailleurs la perte, exprimée pour cent, dans quelques pays, pour lesquels il nous a été possible de nous procurer les statistiques entre les années 1870 et 1912.

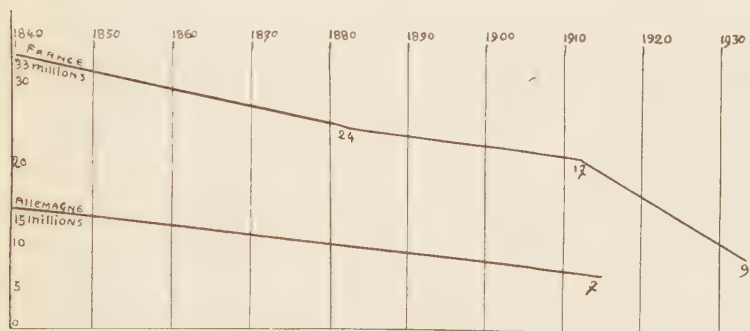
	POURCENTAGE
Allemagne	63
Belgique	65
Danemark	43
Hollande	46
Norwège	44
Suède	49
Autriche	48
France	37

Pour notre pays, voici comment se décompose le cheptel :

Béliers de plus d'un an	207,360
Brebis	5,979,960
Moutons	1,437,110
Agneaux et agnelles	2,437,730
Soit un total de	9,762,160

Cette statistique correspond à l'année 1932, elle a été publiée au *Journal officiel* les 24 et 25 juillet 1933.

Cette diminution du nombre des moutons est particulière-



Graphique indiquant la diminution du cheptel Ovin entre 1840 et 1930, en France et en Allemagne.

ment saisissante, si on la compare à l'accroissement de la population pendant le même temps. On peut ainsi constater le phénomène impressionnant de la diminution de la nourriture, correspondant à l'augmentation du nombre des consommateurs.

Cette anomalie doit être compensée par des importations, ce qui présente, à beaucoup de points de vue, de graves inconvénients.

Les causes de cet état de choses sont très complexes, nous allons rapidement les examiner, et nous verrons qu'elles sont étroitement liées les unes aux autres.

Causes de la décadence de l'élevage moutonnier.

A. — FLÉCHISSEMENT DU COURS DES PRODUITS.

a) COURS DE LA LAINE. — Ces cours ont subi une atteinte sensible ainsi qu'en témoigne le relevé ci-après relatif aux laines brutes.

1923.	10,00 au kg.
1926.	18,50 —
1929.	13,10 —
1932.	4,80 —

b) COURS DES PEAUX :

	LES 100 KG	
	Laine	Rasons
Juillet 1914.	135,50	94
Juillet 1927.	860	725
Juillet 1928.	1.020	850
Juillet 1930.	585	600
Juillet 1931.	300	290
Juillet 1932.	120	110
Juillet 1933.	195	151
Juillet 1934.	205	122

Tenant compte du coefficient de dépréciation de notre monnaie, il est facile de constater que les peaux en laine vendues en 1914 à raison de 135 fr. 50 en francs or, sont actuellement vendues à raison de 41 fr. or, les rasons vendus avant-guerre 94 fr. valent aujourd'hui 24 fr. 40, francs or.

c) COURS DE LA VIANDE. — Les prix de la viande de mouton accusent les variations ci-après :

1914.	2,81 le kg. de viande nette.
1918.	4,06 —
1926.	11,58 —
1932.	10,60 —
1934.	10,93 —

La variation est ici moins profonde, bien que la valeur or 1934 : 2,18, soit encore inférieure au prix de 1914 : 2,81.

Dans l'ensemble la production ovine, affectée d'un fléchissement sensible sur le marché de la viande, est principalement frappée par la baisse massive du cours des laines et des peaux.

B. — DIMINUTION DU NOMBRE DES BERGERS.

L'éleveur de moutons qui subit tous les prix des éléments qu'il est dans la nécessité d'acquérir (main-d'œuvre, machines agricoles, engrais, etc.) est aussi sans action sur les cours de ses produits.

S'il ne peut adapter son prix de vente à son prix de revient, il lui faut en conséquence agir sur tous les éléments compressibles de ce dernier. Une distribution méthodique des aliments, leur choix judicieux en fonction des cours, et surtout l'examen attentif et continu de l'état sanitaire du troupeau, constituent parmi tant d'autres, d'utiles moyens d'éviter les pertes, de produire avec économie et par suite de réaliser un bénéfice.

La présence d'un berger travailleur, consciencieux, patient, attentif et instruit, constitue donc la base d'un élevage productif.

Il est facile de pressentir les difficultés de recrutement d'un pareil personnel. Trop souvent la garde et les soins du troupeau sont confiés à un ouvrier qui n'est qu'un manœuvre. L'agriculteur lui-même, faute d'une compétence suffisante, est parfois insuffisant à le former. S'il y parvient le berger ne tarde pas à rechercher une place plus rémunératrice. Ainsi naît le découragement; faute d'un berger sérieux on prend ce que l'on trouve, et le troupeau ne bénéficiant pas d'une gestion convenable ne tarde pas à voir réduire son rendement, quand il n'est pas une source de déficit : la disparition d'un grand nombre de troupeaux relève directement de cette cause.

S'il fallait illustrer par des chiffres l'importance de cette source de la dépeupération, c'est dans l'examen des statistiques qu'il faudrait la trouver.

En 1862 le nombre des bergers recensés était de . .	219.753
En 1892 ce nombre tombait à	80.681

Depuis ce nombre n'a cessé de décroître.

Pourquoi ?

Un bon berger doit avoir une bonne instruction primaire, il doit pouvoir tenir une comptabilité sommaire du troupeau, il faut qu'il puisse calculer judicieusement les éléments de la ration, dépister les maladies, surveiller la lutte et l'agnelage, pratiquer la tonte, l'émasculatation des jeunes, la caudectomie.

C'est un technicien.

Or les diverses enquêtes agricoles nous apprennent qu'en 1862, le salaire moyen d'un berger ne dépassait pas 220 francs par an, avec le logement et la nourriture : en 1902 ce salaire atteignait 700 francs, en 1928 le salaire moyen était de 6.200 francs. Ce chiffre est parfois plus élevé ; la statistique précise que les prix servant de base aux allocations à verser aux bergers en cas de maladie atteignent 10.000 francs pour le département de la Marne.

Quel que soit le progrès réalisé dans cette voie, il est permis de dire que le recrutement des bergers est lié au relèvement de leurs conditions d'existence.

Condition matérielle : un émolument insuffisant décourage les bergers de valeur et les engage à rechercher en ville un emploi plus rémunérateur, en même temps qu'un travail comportant plus de liberté.

Condition morale : le berger n'est pas un manœuvre : c'est ou ce doit être un technicien, il doit avoir à la ferme la considération qui s'attache à ce titre.

C'est seulement à cette double condition que les centres d'apprentissage, qui tendent à se multiplier, contribueront à résoudre la crise de la production moutonnaire en mettant à la disposition des agriculteurs des bergers instruits.

C. — EVOLUTION DE LA CULTURE ET CONCURRENCE DU GROS BÉTAIL.

Dans tous les pays la mise en culture des terres a été précédée par l'exploitation pastorale ; le mouton est un merveilleux assimilateur et un défricheur de premier ordre. Il prépare ainsi les terrains qu'il défriche et qu'il fume, pour la pratique de la culture intensive, qui tend naturellement à se substituer à l'exploitation extensive des terres neuves.

Ainsi le mouton prépare la mise en jeu des méthodes culturales, mais il tend à disparaître devant elles.

Ce phénomène est particulièrement sensible dans la Marne; les vastes savarts, où vivaient d'innombrables ovidés, ont cédé devant la culture du sapin. Plus tard l'apport massif et continu des engrais a donné aux terres incultes des possibilités de culture presque partout réalisées.

Dans d'autres régions le remplacement des terres incultes par des plantations forestières, est aussi une cause importante : soit de nécessité de la suppression des troupeaux en certains points, soit une source de difficultés au cours de la transhumance par la presque impossibilité de trouver sur le parcours, souvent fort long, des points intermédiaires d'arrêt.

L'entretien du gros bétail de ferme a pu dans ces conditions sinon marquer un relèvement, du moins échapper à la décadence qui frappe la production moutonnaire.

Le relevé ci-après souligne le sens de cette évolution :

	CHEVAUX	BOVINS
1882	50.405	184.419
1913	51.500	112.050
1922	42.243	88.551
1924	42.730	91 093
1933	47.740	110.000

On peut ajouter à ces diverses causes les modifications profondes, que l'on peut rencontrer dans les baux, et notamment ceux de métayage. A toutes ces raisons, il y a lieu de joindre l'action néfaste des maladies microbiennes et parasitaires, qui frappent souvent durement les troupeaux. De ce fait, l'élevage cesse de fournir aux éleveurs une rémunération suffisante, et ils se détournent de ce travail.

Il résultera des faits que nous venons d'exposer, que les troupeaux seront amenés à vivre maintenant, sur des étendues de terrain, de surface plus restreinte, qui leur assureront toutefois une nourriture suffisamment abondante; mais cette pratique aura pour contre-partie une augmentation des maladies, notamment parasitaires. En effet, les animaux séjournant plus longtemps sur un même sol, se trouvent dans des conditions de contamination, beaucoup plus importantes, que lorsque la

pauvreté du sol et sa grande superficie, nécessitent et permettent continuellement la recherche d'une nouvelle surface.

Nous n'avons pu nous procurer les statistiques concernant les maladies parasitaires du mouton dans le département de la Marne. En effet, ces affections ne faisant pas l'objet de déclarations obligatoires, elles échappent à toutes possibilités de recensement.

La lutte contre les parasites, peut s'effectuer par des traitements appropriés. C'est une solution coûteuse, à cause des dépenses nécessitées par l'achat des remèdes, et les frais de main-d'œuvre occasionnés par leur emploi, que ne récompensent pas actuellement les prix peu élevés du bétail sur pied.

C'est en reconstituant, sur un espace restreint, les conditions que les anciens élevages réalisaient, que l'on peut espérer arriver à des résultats plus intéressants.

L'organisation rationnelle d'un élevage doit donc avant tout nécessiter la connaissance des principaux parasites, et surtout de leur biologie et de leur évolution.

Des résultats très intéressants ont été obtenus dans certains élevages par divers procédés, et notamment par l'alternance sur un même terrain, d'animaux divers ne possédant pas les mêmes parasites : par exemple le porc et le mouton. Nous reviendrons d'ailleurs sur ces diverses questions au chapitre V.

Nous n'étudierons pas en détail la technique de la récolte des parasites, en vue de leur identification, celle-ci ayant déjà été traitée dans une précédente thèse sur les Plathelminthes du mouton. Il nous suffira de rappeler qu'ils sont généralement obtenus en examinant les selles et le jetage.

En ce qui concerne les parasites des voies respiratoires, ils sont expulsés des bronches avec le mucus séro-purulent, ils passent ensuite dans le pharynx, pour atteindre par déglutition le canal alimentaire. On pourra aussi recueillir des œufs de parasites, en prélevant du mucus dans la trachée et le pharynx.

Pour l'examen microscopique, nous envisagerons l'examen direct, mais dans la majeure partie des cas, nous devons avoir recours aux méthodes d'enrichissement, et même à la coproculture. La recherche des œufs sera facilitée par l'utilisation de la méthode de Télemann, avec la modification apportée à sa technique par MM. Rondeau du Noyer et Midy.

CHAPITRE II

NOTIONS ZOOLOGIQUES SUR LES NÉMATODES

Dans son mémoire sur les vers intestinaux (1858), P. J. Van Beneden écrivait que peu de groupes d'animaux inférieurs, présentent un intérêt aussi faible que celui des Nématodes sous le rapport de leur développement, entièrement connu. Il restait, disait-il, peu d'espoir de trouver chez eux des phénomènes imprévus.

Si Van Beneden pouvait ressusciter, et prendre connaissance de l'énorme quantité de travaux relatifs aux Nématodes, parus depuis une vingtaine d'années, ainsi que des faits nouveaux acquis sur leur morphologie et leur biologie, il se rendrait rapidement compte, qu'il est toujours imprudent de prophétiser en matière scientifique.

Peu de groupes, en effet, ont été remaniés d'une façon aussi complète que celui des Nématodes. Nous ne pouvons songer à citer ici les très nombreux auteurs, qui ont consacré leur activité à étudier l'histoire de ces vers. Disons seulement que la classification a été complètement bouleversée; certains groupes, comme celui des filaires, ont subi des transformations très profondes, par suite de la connaissance plus approfondie de leur anatomie. Un grand nombre de nouvelles espèces ont été décrites, à mesure que les recherches se poursuivaient; les Nématodes des végétaux ont aussi fait l'objet d'études très poursuivies. Enfin l'évolution a été étudiée. On a peine à croire, que l'histoire du plus banal des Nématodes : *Ascaris lumbricoides* (fig. 2) L. de l'Homme, décrit depuis la plus haute antiquité, a été seulement élucidée en 1916. L'attention a été attirée

sur les migrations très complexes, accomplies par ces animaux dans l'organisme de leurs hôtes. Mais là encore, que de surprises nous attendent.

Le groupe des *Rhabdiasoidea*, avec ses curieuses générations alternantes est à peine connu et l'explication de son cycle n'a pu être fournie jusqu'à présent. L'helminthologiste américain Cobb écrivait, il y a quelques années, qu'une nouvelle branche de la Zoologie, la Nématodologie, était en train de se créer et que son importance, égalerait peut-être un jour celle de l'entomologie. Quoi qu'il en soit, nous pouvons certainement prendre le contre-pied de la vieille affirmation de Van Beneden et prédire aux jeunes zoologistes, qui se consacreront à l'étude des Nématodes, de brillantes et fécondes découvertes.

ARTICLE PREMIER

ÉTUDE MORPHOLOGIQUE DES NÉMATODES

ASPECT EXTÉRIEUR. — Les Nématodes sont revêtus d'une épaisse cuirasse, que l'on croyait identique à la chitine, jusqu'aux travaux du D^r Bondouhi. Leur corps ne présente pas de trace de segmentation. Il est allongé, cylindrique, souvent effilé aux extrémités, notamment à l'extrémité postérieure.

La cuticule présente l'aspect et les réactions de coloration de la chitine des Arthropodes; aussi l'opinion classique les rapproche-t-elle de ceux-ci. Nous verrons plus loin que l'étude des mues contribue encore à accentuer cette idée. La cuticule est le plus souvent striée longitudinalement et transversalement. Elle porte souvent diverses ornementsations : soies, appendices variés, punctiformes, plaques, etc. Souvent aussi, le corps est parcouru par deux grandes ailes latérales minces, ou plus exactement par deux expansions aliformes, qui soulèvent la cuticule. Elles peuvent aussi n'exister que sur une portion plus ou moins étendue du corps.

Les épines et les crochets peuvent présenter des dispositions différentes, et servir d'organes de propulsion, de fixation, etc.

Au-dessous de la cuticule, se trouve une assise, appelée

généralement épiderme par les auteurs classiques, qui forme une couche sécrétant une substance voisine de la chitine, constituant la cuticule.

Elle possède la structure histologique d'un syncytium, riche en noyaux et en fibres.

MUSCULATURE. — La musculature des Nématodes est généralement bien représentée. Elle est d'origine mésodermique, et peut être schématiquement figurée comme parcourant le corps de l'animal dans le sens longitudinal, les muscles transversaux étant inconnus, ou, tout au moins exceptionnels. Cette couche musculaire est interrompue par quatre lignes longitudinales : deux aires latérales, une ligne dorsale et une ventrale. Il s'ensuit qu'il existe, entre ces lignes, quatre groupes musculaires.

Mais ces groupes, peuvent être figurés suivant des types différents, étudiés depuis longtemps par les zoologistes. Dans un premier type, dit Polymyaire, les cellules musculaires sont nombreuses, étroitement serrées les unes contre les autres. Ces cellules, au point de vue histologique, sont formées de deux portions : l'une basale, est de signification musculaire ; l'autre, plus allongée, pousse des prolongements vers une ligne latérale, dorsale ou ventrale, et se met ainsi en communication avec le système nerveux. Dans les ouvrages classiques, on cite généralement *l'Ascaris lumbricoïdes* (fig. 2) ou *megalocephala*, comme type de musculature polymyaire. En réalité, la plupart des Nématodes, au moins parasites, sont construits de cette façon.

Dans le type Méromyaire (fig. 3), les cellules musculaires sont beaucoup moins nombreuses. Elles sont disposées entre les lignes longitudinales comme précédemment, mais on ne rencontre guère plus de huit cellules, placées sur deux rangées. Comme chez les polymyaires, les cellules sont composées d'une partie musculaire, et d'une autre allongée, qui communique, par des prolongements, avec le système nerveux. On trouve le système méromyaire surtout chez les *Oxyuridæ*.

Enfin un troisième type a reçu le nom d'Holomyaire (fig. 4). Ici, les lignes longitudinales sont moins développées que dans les cas précédents ; il s'ensuit, que l'assise musculaire n'est

presque pas interrompue. Les Tricocéphales représentent le type classique d'holomyaires.

Nous avons dit, que les quatre faisceaux musculaires, sont séparés par quatre lignes longitudinales. Les lignes latérales



FIG. 2. — Nématode polymyaire. *Ascaris lumbricoides* L. (1758.)

La musculature est divisée en quatre champs, deux dorsaux, deux ventraux, séparés par les lignes dorsale et ventrale et par les deux lignes latérales. Les prolongements des cellules musculaires, viennent s'insérer sur les lignes dorsale et ventrale. — L.D., ligne dorsale; L.V., ligne ventrale; L.L., L.L., lignes latérales; I., Intestin; Ov., Ovaire; Ut., utérus; M., musculature; C., Cuticule externe.

ont une structure plus ou moins compliquée suivant les groupes. Chez les *Ascaris*, qui semblent représenter le maximum de complexité, c'est un véritable bourrelet, contenant le canal

excréteur et le système nerveux. Le système excréteur est lui-même flanqué de deux canalicules, dont la signification est assez mal établie. Le tout est noyé, dans une substance fondamentale mésodermique, bordée d'une rangée cellulaire et d'un syncytium épidermique. Dans les types plus primitifs, ces lignes comprennent simplement des rangées cellulaires, parfois cette structure cellulaire elle-même fait défaut.

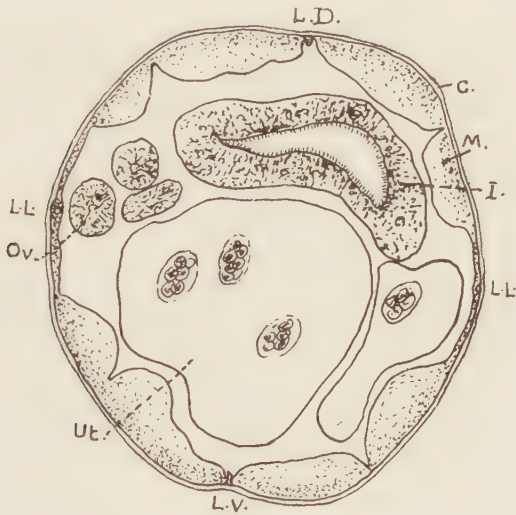


FIG. 3. — Nématode méromyiaire. *Chabertia ovina*. (Railliet et Henry, 1909.)

Les cellules musculaires sont peu nombreuses. Deux dans chaque champ musculaire. — L. D., ligne dorsale ; L. V., ligne ventrale ; L. L., L. L., lignes latérales ; C., cuticule externe ; M., muscle ; I., intestin ; Ut., utérus ; Ov., ovaire.

Ces notions d'anatomie générale, nous permettent d'aborder maintenant l'étude des appareils.

TUBE DIGESTIF.

Le tube digestif s'ouvre par une bouche, dont la conformation et les ornements ont une grande importance en systématique. Elle est terminale, quelquefois ventrale ou même dorsale, par suite d'une courbure de l'extrémité antérieure du ver. Dans son type le plus simple, la bouche est nue, dépourvue

d'ornements. C'est un simple orifice, aspirant les aliments par suite du jeu des muscles.

Dans beaucoup de formes, la bouche est entourée de trois lèvres. C'est en réalité, la disposition primitive, tandis que la bouche nue dont nous venons de parler, est une adaptation au parasitisme. Dans le type *Ascaris* (fig. 2), il existe une lèvre dorsale et deux latéro-ventrales; ailleurs ces lèvres sont divisées, soit complètement en deux, ce qui en fait six, soit incom-



FIG. 4. — Nématode holomyaire. *Trichuris ovis*. (Abildgaard, 1795.)

Les cellules musculaires petites et nombreuses sont serrées les unes contre les autres, et ne font pas saillie dans la cavité. Elles se présentent dans une coupe, sous l'aspect d'une ligne circulaire ininterrompue.

plètement. Ces trois lèvres ne sont d'ailleurs pas toujours égales, la dorsale pouvant être moins développée que les deux autres.

Lorsque cette diminution s'accroît au point que la lèvre dorsale disparaît ou au moins passe inaperçue, on a une symétrie bilatérale, chez certains *Habronema*, *Spirocerca*, etc.

Chez un grand nombre de Nématodes, existent des appareils perforateurs, destinés à attaquer les tissus de l'hôte. Souvent aussi la cavité buccale est modifiée en conséquence. Une de ses dispositions les plus remarquables, est la transformation en une capsule d'apparence chitineuse, qui forme une hémis-

phère ou une cloche, dont l'ouverture, demeurant béante, s'applique comme une ventouse sur la muqueuse.

Des appendices tels que stylets, crochets, dents, aiguillons, suivant les espèces, jouent le rôle d'appareils perforateurs, et détruisent les tissus. Souvent il s'agit de parasites hémato-phages; les appareils en question provoquent alors une hémorragie, et le sang coule naturellement dans la capsule buccale.



FIG. 5. — Cette photomicrographie montre la partie antérieure de *Chabertia ovina* (p. 60). La capsule buccale est remplie par l'épithélium intestinal, qui a été aspiré. Une autre photomicrographie (p. 27, fig. 6), montre la coupe vers le milieu du corps, l'intestin contient des débris cellulaires, provenant de l'épithélium intestinal, mais aucun débris végétal.

Il est à remarquer que les Nématodes se nourrissant de végétaux, possèdent également des appareils perforants, qui s'introduisent dans les tissus des plantes, et les désorganisent pour faciliter leur assimilation.

Enfin les Nématodes libres peuvent aussi être munis de ces organes, et leur bouche est parfois ornée d'appendices, qui font défaut chez les parasites.

A la suite de la bouche, vient un œsophage : tube renflé dans sa portion terminale, appelée bulbe. Si nous pratiquons

une coupe transversale de cet organe, nous remarquons que la section de sa lumière a une forme triquète. Elle est tapissée par une membrane cuticulaire, qui augmente d'importance en approchant du bulbe. Ce dernier est piriforme et présente trois clapets semi-circulaires, qui ouvrent ou ferment la communication, avec l'intestin postérieur faisant suite. Dans un autre type, il existe deux renflements œsophagiens, l'un antérieur, l'autre postérieur. C'est la forme rhabditoïde, le premier étant dit strongyloïde; on sait que les larves d'ankylostome sont successivement rhabditoïdes, puis strongyloïdes. En réalité, ces dispositions présentent de nombreuses variations : les deux régions antérieures et postérieures de l'intestin antérieur, sont renflées en massue, plus ou moins nettement séparées, ou également calibrées, avec tous les stades intermédiaires. Dans la famille des Trichotrochélidés, on observe, surtout chez la Trichine, une rangée de cellules moniliformes caractéristiques.

L'Œsophage est muni de glandes appartenant à deux groupes. Les glandes œsophagiennes proprement dites (une dorsale et deux subventrales) principalement développées chez les Nématodes libres, débouchent à la hauteur de l'anneau nerveux que nous décrirons ultérieurement. Les glandes céphaliques s'ouvrent dans la cavité buccale; on les voit notamment chez les strongylidés, et elles ont été surtout étudiées chez les Ankylostomes parasites de l'homme : elles paraissent avoir un rôle hémolytique, et anticoagulant, utile pour les Nématodes hématophages.

L'intestin moyen offre moins de particularités à considérer. Il est formé de cellules disposées en deux couches; plus nombreuses chez les Nématodes parasites que chez les formes libres.

L'intestin terminal, d'origine ectodermique, est tapissé d'une membrane cuticulaire. L'anus occupe une situation terminale; il peut être entouré de papilles dont le nombre a une importance en systématique; nous verrons, à propos des organes génitaux, ses rapports avec l'appareil copulateur mâle.

CAVITÉ GÉNÉRALE.

Les Nématodes possèdent une cavité générale, ce qui les différencie des Plathelminthes. Cette cavité, à laquelle Ziegler

a donné le nom de Scizocèle, est limitée par des cellules musculaires d'origine mésodermique, ainsi que par les aires ou lignes latérales, dorsale et ventrale, comme nous l'avons dit plus haut. Ce n'est donc pas un véritable cœlome entouré par le mésoderme, comme dans d'autres groupes de vers.

Cette cavité générale contient les organes digestifs et géni-

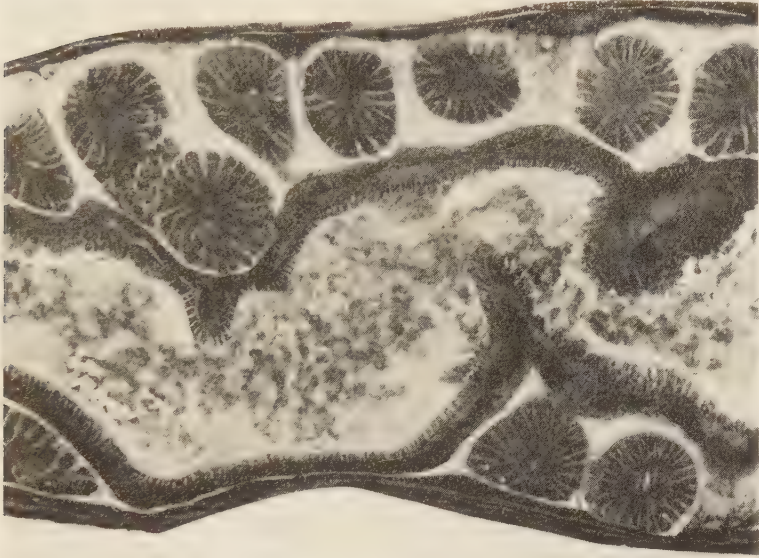


FIG. 6. — *Chabertia ovina* ♀. (Coupe longitudinale.)

Cette figure montre bien que le tube digestif, contient uniquement des débris cellulaires, d'origine animale, mais aucun débris végétal provenant du contenu intestinal.

taux, et elle est remplie par un liquide plasmatique, incolore.

Chez certains ascaridés, strongylidés, il existe également des organes dits phagocytaires. Ce sont des groupes de cellules dont la fonction paraît être l'élimination de certaines substances. Une expérience classique, pour les mettre en évidence, consiste à injecter dans la cavité générale du ver des substances colorantes vitales : carminate d'ammoniaque, encre de Chine, etc.

Elles sont absorbées par les organes phagocytaires, qui apparaissent alors colorés à la dissection.

Chez d'autres Nématodes, il existe aussi des groupes cellulaires, dont le rôle semble être le même que celui des organes phagocytaires.

APPAREIL EXCRÉTEUR.

L'appareil excréteur se compose essentiellement de deux tubes latéraux ; ils sont logés dans les lignes latérales dont nous avons déjà parlé. Ils comprennent chacun une branche ascendante et une descendante ; ils sont unis généralement par une anastomose au niveau du collier nerveux. Chez les Nématodes spécialement adaptés au parasitisme, il n'existe pas de branches doubles dans chaque ligne latérale. L'anastomose débouche à l'extérieur par un pore excréteur. Mais ces dispositions sont extrêmement variables suivant les types zoologiques. Nous ne pouvons les envisager toutes ici ; d'ailleurs, elles n'ont qu'une importance secondaire en systématique, au moins actuellement.

SYSTÈME NERVEUX.

Il est assez peu connu et n'a guère été étudié que chez les Nématodes de grande taille, dont l'*Ascaris* est le type. Il se compose d'un collier œsophagien, entourant le tube digestif ; il communique avec des ganglions : dorsal, ventral, latéraux.

De cet anneau nerveux, partent des nerfs, dont le plus important, est le nerf ventral, et ensuite le nerf dorsal. Il existe une paire de nerfs, dénommés : subventraux et subdorsaux, dont le trajet suit la face externe et interne des bords latéraux. Enfin, ces nerfs envoient des filets aux papilles, organes des sens dont nous allons parler.

ORGANES DES SENS.

Ces organes sont surtout représentés chez les Nématodes libres : soies tactiles, disposées autour de la tête, taches oculaires, vésicules auditives, dépressions cuticulaires, appelées organes latéraux, qui auraient un rôle olfactif. Il existe souvent des papilles au voisinage des orifices génitaux.

Chez les Nématodes parasites qui nous intéressent ici, il n'existe que des papilles, généralement labiales et génitales; les autres organes ne semblent pas représentés.

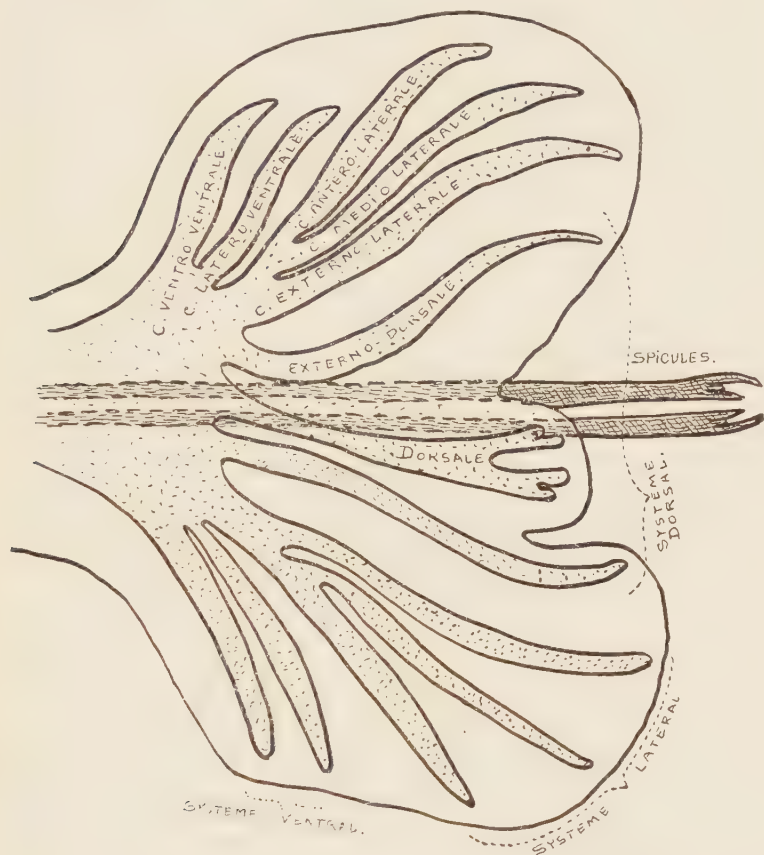


FIG. 7. — Nématode Strongylide. Bourse Copulatrice (1/2 schématique).

ORGANES GÉNITAUX MALES.

A part quelques formes libres, l'hermaphroditisme n'existe pas chez les Nématodes; les sexes sont séparés.

Il existe deux testicules chez les Nématodes libres, mais chez les parasites, on n'en trouve généralement qu'un seul. Il est uni à un canal déférent. Dans le testicule, prennent naissance

les spermatozoïdes, de forme arrondie ou amiboïde, avec un appendice caudal. Au canal déférent fait souvent suite une vésicule séminale, et un canal éjaculateur, qui s'ouvre dans le cloaque formé avec la terminaison du tube digestif. Des glandes sécrètent une substance qui colle le mâle à la femelle durant l'acte de la copulation. Accessoirement se trouvent un ou deux étuis, contenant des spicules chitineux, qui font saillie et dilatent l'orifice femelle, comme les valves d'un spéculum, en même temps qu'ils guident la liqueur spermatique. Chez les

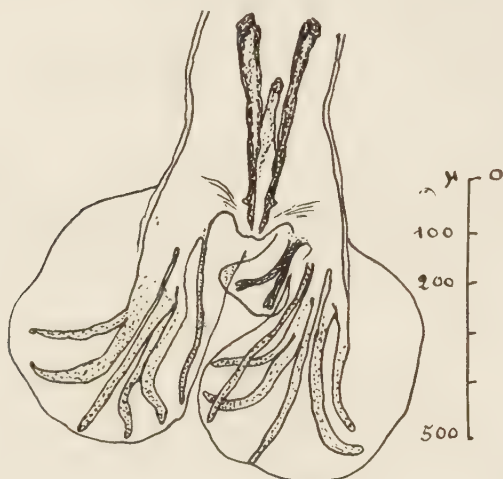


FIG. 8. — *Haemonchus contortus* (bourse copulatrice du ♂).

strongylidés existe une bourse copulatrice à double expansion, munie de côtes de renfort, et destinée à maintenir la femelle durant l'accouplement (figure 7).

ORGANES GÉNITAUX FEMELLES.

L'appareil génital femelle se compose, dans les formes libres les plus simples, d'un vagin ventral s'ouvrant par une vulve et, d'autre part, se bifurquant pour donner deux tubes utérins qui se dirigent vers les extrémités antérieure et postérieure du corps. L'appareil a, en somme, la forme d'un T, dont la branche médiane serait extrêmement courte et les branches latérales, au contraire très longues.

A cette disposition primitive, peuvent être ramenés tous les types observés chez les Nématodes. La vulve se déplace dans le sens antérieur ou postérieur, elle entraîne un des deux tubes utérins qui s'allonge aux dépens de l'autre.

Cette conception schématique étant comprise, nous pouvons décrire ainsi sommairement ces organes. Les ovaires communiquent par un oviducte, avec une des branches tubulaires de l'utérus. Leur paroi est formée d'une membrane anhiste externe et d'un épithélium. L'ovaire comprend une zone germinative contenant les ovogonies et une zone de croissance, où mûrissent les ovocytes. L'oviducte est formé de la membrane propre, d'une zone musculaire et d'un épithélium. Au début de l'utérus existe souvent un réceptacle séminal. C'est là que les spermatozoïdes, introduits par l'organe mâle vont attendre la maturation des œufs. Sa structure histologique est à peu près la même que celle de l'oviducte. C'est aussi celle que nous retrouverons dans les tubes utérins, ainsi que dans le vagin.

Nous ne donnons ici qu'un schéma général des organes génitaux. En réalité, ces organes présentent des dispositions très complexes, qui sont utilisées en systématique pour la classification. Nous décrirons avec plus de détails, ceux des Nématodes qui nous intéressent.

ARTICLE II

DÉVELOPPEMENT DES NÉMATODES

Pour s'expliquer le développement des Nématodes, il faut bien comprendre que leur parasitisme est moins étroit que chez les Cestodes et Trématodes. Alors que ces derniers ne montrent que des formes exclusivement parasites, les Nématodes ont encore un grand nombre de représentants qui vivent à l'état de liberté pendant toute leur existence. On observe, d'autre part, tous les stades entre ces Nématodes libres et ceux à parasitisme obligatoire ; un grand nombre sont libres, pendant certaines phases de leur évolution, et parasites pendant le reste de leur développement. On les observe surtout chez les Nématodes parasites des végétaux. Toutefois, en raison de leur

importance pratique, les Nématodes parasites ont été plus étudiés que les formes libres, et c'est généralement eux qu'on décrit dans les livres classiques de zoologie, notamment l'*Ascaris*. Comme le fait justement remarquer Cobb, c'est là une grosse erreur. Prendre l'*Ascaris* comme type de Nématode, est à peu près équivalent à prendre la baleine comme type de mammifère, et il serait désirable que les ouvrages consacrés à la zoologie pure, choisissent des exemples se rapprochant davantage de la morphologie typique du groupe.

Cette remarque faite, nous sommes obligés ici, étant donné le sujet que nous traitons, de parler surtout des formes dégradées par le parasitisme.

ŒUFS.

Les œufs sont plus nombreux et de taille moins considérable chez les Nématodes parasites. On observe, au moment de la ponte, tous les stades du développement.

A l'état le moins avancé, c'est un véritable œuf, au sens embryologique du mot, c'est-à-dire un ovule fécondé et non encore segmenté. Il se développera dans la nature. Il est donc conformé pour résister aux agents extérieurs, une coque épaisse entoure l'ovule. Les œufs d'*Ascaride*, de *Trichocéphale*, répondent à cette définition.

Dans un deuxième type, la segmentation a déjà commencé au moment de la ponte. Parfois, quelques blastomères (4-8) seulement sont formés. Un nombre plus considérable peut être observé à ce moment; c'est surtout chez les strongylidés que se montrent ces variations. Dans ce cas, l'éclosion ne tarde guère, après la mise en liberté dans la nature, de l'œuf en question. La coque est beaucoup moins épaisse que dans le cas précédent, l'embryon devant s'échapper au bout de peu de temps. Dans les cas plus avancés, comme chez les oxyures, l'embryon est déjà formé au moment de l'expulsion de l'œuf (chez l'oxyure vermiculaire de l'Homme, c'est la femelle gravide qui passe dans les selles et pond dans la nature). L'éclosion se fait alors presque immédiatement après la ponte; l'embryon s'échappe d'une coque extrêmement mince.

Il existe, d'autre part, des types ovovivipares. Ils sont principalement représentés chez les Filaires, bien que le genre

typique *Filaria* (*F. martis* Gm des carnivores, soit ovipare, d'où démembrement de ce groupe rendu nécessaire. L'embryon, dans l'utérus, est entouré d'une membrane vitelline, qui se développe à mesure que cet embryon s'allonge. Finalement, elle lui forme une gaine qui adhère intimement à lui ou, au contraire, dans laquelle il flotte comme dans une enveloppe trop large, c'est surtout aux extrémités que se remarque cet allongement. En pratique, la gaine est invisible dans le premier cas, avec les techniques habituellement employées, et l'on dit alors, en systématique, que l'embryon possède ou ne possède pas de gaine, ce qui permet la diagnose. L'embryon se débarrasse de cette gaine; cette opération se fait généralement plus tard dans l'organisme d'un hôte intermédiaire, cependant elle peut être prématurée et s'accomplir dans l'utérus femelle lui-même.

Enfin, l'œuf peut éclore avant la ponte, et la femelle est alors vivipare : citons la trichine, beaucoup de *strongyloïdes*, etc. Enfin, on connaît la péciogonie, notamment chez les Nématodes libres ovipares ou vivipares, suivant la saison.

DÉVELOPPEMENT DES LARVES.

Chez les Nématodes libres, les recherches de Maupas ont montré qu'il existe cinq stades, séparés par quatre mues. L'embryon sortant de l'œuf est au premier stade, enveloppé dans sa couche de chitine, donc dans l'impossibilité de s'accroître. Le ver qui va muer, s'immobilise, ou tout au moins ralentit ses mouvements, puis on observe la rétraction de ses extrémités et du reste de son corps. Il se décolle, pour ainsi dire, de sa cuirasse chitineuse, et flotte à son intérieur. Il finit par s'en évader et sa taille s'accroît rapidement. Mais bientôt, le phénomène de chitinisation se produit à nouveau et son ectoderme est revêtu d'une nouvelle couche de chitine. La larve est alors au deuxième stade. Au bout d'un temps plus ou moins long, le même processus se renouvelle, la larve mue et passe au troisième stade, puis toujours au moyen de mues successives, au quatrième puis au cinquième stade. A ce dernier, le ver est adulte.

Ce schéma se retrouve aussi chez les vers parasites, mais il se complique du fait, que plusieurs mues peuvent s'accomplir

dans l'œuf, de telle sorte que, lorsque l'embryon éclôt, il a déjà passé un ou plusieurs stades. Chez les Nématodes parasites, c'est souvent à la seconde mue que la larve s'introduit dans l'organisme de l'hôte.

Il peut arriver que le développement s'accomplisse dans plusieurs hôtes. C'est généralement chez l'hôte intermédiaire que la larve est aux deuxième, troisième et quatrième stades, elle n'entre chez son hôte définitif que pour devenir adulte.

Chez l'hôte intermédiaire, la larve peut être incluse à l'intérieur d'une capsule, réaction de l'hôte. Cette capsule peut même contenir plusieurs larves à la fois. On ne confondra donc pas la larve encapsulée, c'est-à-dire entourée d'une membrane adventice, fournie par l'hôte, avec la larve enkystée, munie de sa dépouille larvaire, mais ne s'en étant pas encore débarrassée. C'est le cas de l'Ankylostome, qui, au troisième stade, flotte dans la dépouille du second stade et ne s'en échappera pour s'accroître en taille, qu'à sa pénétration cutanée chez l'homme. C'est également à ce stade que les Nématodes passant par un hôte intermédiaire, attendent que des circonstances favorables les amènent chez l'hôte définitif.

ARTICLE III

SPÉCIFICITÉ DES NÉMATODES PAR RAPPORT A LEURS HOTES

Seurat divise les Nématodes en deux groupes à ce point de vue :

1° Parasites Euryxènes, à large habitat, pouvant parasiter des hôtes appartenant à des groupes zoologiques très éloignés : *Nematodirus filicollis* (Rud.) des ruminants, trouvé chez *Ctenodactylus gundi* (rongeur) : *Spirura gastrophila* (Müller) parasite du chat en Europe, à Madagascar, retrouvé en Algérie chez un hérisson, etc. ;

2° Parasites sténoxènes, parasitant un seul hôte ou plusieurs hôtes, appartenant au même groupe zoologique. C'est le cas de la plupart des Nématodes parasites.

D'une façon générale, on admet que plus le parasite est anciennement adapté à son hôte, moins il occasionne chez lui

de troubles pathologiques. Pour ce qui concerne les Nématodes, les plus anciens semblent avoir envahi d'abord le tube digestif, puis, de là, sans doute emmenés par le système porte, et la petite circulation, ils ont gagné le système circulatoire d'abord, respiratoire ensuite, enfin ils ont pu se répandre dans les séreuses, le tissu cellulaire sous-cutané, etc.

Parfois, surtout chez un hôte anormal, les Nématodes ont des localisations erratiques; la creeping disease de l'homme (sillons rouges dans le tissu dermique) est provoqué par le cheminement d'une larve d'*Ankylostoma braziliense* Gomez de Faria, normalement parasite de l'intestin grêle du chien.

ARTICLE IV

CLASSIFICATION DES NÉMATODES

Cette classification a subi bien des remaniements, et les helminthologistes sont loin d'être d'accord sur les principes à suivre. Comme il serait trop long d'en faire ici une étude critique, et qu'il faut absolument nous décider pour l'une ou pour l'autre, nous adopterons celle de Baylis (1929) dans son ouvrage classique.

L'auteur considère les Nématodes comme formant une classe, qui est répartie en cinq ordres, comprenant chacun une ou plusieurs familles, pouvant être elles-mêmes divisées en sous-familles.

0-4 I. *Ascaroïdea*. Bouche munie de trois lèvres, l'une dorsale, les deux autres latéro-ventrales, ce caractère semble être primitif. Ces lèvres peuvent être rudimentaires. Cet ordre contient les familles suivantes.

F. 3. *Ascaridæ*. La lèvre dorsale porte une papille, des latéro-ventrales en portent deux. Entre les lèvres principales, se voient des lèvres secondaires ou interlabia. Œsophage à structure simple. Parfois présence de diverticules cœcaux, débouchant au début de l'intestin postérieur.

Le mâle porte deux spicules égaux, des papilles préanales. La vulve de la femelle se trouve en avant du milieu du corps, les deux tubes utérins sont parallèles. Ovipares.

La famille des *Ascaridæ* se divise en sous-familles :

- S. F. 2. Ascarinæ.* Pas de ventricule marqué à l'œsophage, quelquefois un bulbe musculieux peut exister.
- S. F. 2. Anisakinæ.* Essentiellement caractérisé par la division de l'œsophage en une portion antérieure et une postérieure, histologiquement différentes.
- F. 3. Heterakidæ.* La partie antérieure du tube digestif forme une sorte de capsule buccale ou un pharynx musculieux. Le mâle possède une ventouse en avant de l'anus. Les autres caractères sont analogues à ceux des *Ascaridæ*.

La famille des *Heterakidæ* se divise en deux sous-familles :

- S. F. 2. Heterakinæ.* Lèvres bien marquées, pharynx musculieux. Ventouse pré-anale du mâle circulaire, munie d'un bord d'aspect chitineux.
- S. F. 2. Subulurinéæ.* Lèvres rudimentaires ou absentes. Capsule buccale. Pas de pharynx musculieux, mais un bulbe postérieur. Ventouse pré-anale du mâle allongée ou fusiforme, sans bord d'aspect chitineux.
- F. 3. Kathlaniidæ.* Formes petites ou moyennes, œsophage avec un renflement prébulbaire et un bulbe postérieur. Peu de représentants.
- F. 3. Oxyuridæ.* Petite taille. Pharynx et bulbe postérieur œsophagien. Mâle plus petit que la femelle. Celle-ci possède une queue allongée.
- F. 3. Rhabditidæ.* Petites formes ayant des représentants en vie libre. Cavité buccale sans dents. Ovipares ou vivipares. Peuvent présenter de la parthénogénèse ou de l'hermaphrodisme.

0-4. II. *Strongyloidea.* Dans cet ordre, les mâles possèdent à leur extrémité postérieure une bourse caudale, c'est-à-dire une double expansion qui sert à embrasser le corps de la femelle pendant la copulation, en se fermant sur lui, comme un livre. Ces expansions sont maintenues rigides par des côtes : dorsales, latérales, ventrales, agencées de diverses façons, et dont la disposition est utilisée en systématique. Le mâle possède deux spicules égaux, la femelle deux branches utérines. La bouche offre des dispositions très variables : lèvres, capsule buccale, suivant les cas. Cet ordre contient les familles suivantes :

- F. 3. Strongylidæ.* Il existe une capsule buccale bien développée. Des dents de formes diverses servent à perforer la muqueuse de l'hôte, tandis que la capsule s'applique sur la plaie. Cette famille se divise en sous-familles :
- S. F. 2. Strongylinæ.* Capsule buccale de grande taille, avec gouttière dorsale bien développée. On appelle ainsi un épaississement de la paroi dorsale de la capsule buccale, contenant la partie terminale du canal de la glande œsophagienne.
- S. F. 2. Œsophagostominæ.* Capsule buccale cylindrique, ou large et presque globulaire. Sillon ventral cervical. La cuticule de l'extrémité antérieure peut se dilater en une vésicule céphalique, en avant du sillon.
- S. F. 2. Stephanuriné.* Représentée par l'unique espèce *Stephanurus dentatus* Dies, du porc. Capsule buccale en forme de coupe, à paroi très épaisse. Bourse caudale du mâle peu développée.
- S. F. 2. Syngaminæ.* Œufs pourvus d'un opercule. Vivent dans le système respiratoire des oiseaux et des mammifères.
- F. 3. Ancylostomidæ.* Capsule buccale bien développée. Tête rejetée sur la face dorsale. Dents et plaques dorsales sans couronne. Divisée en sous-familles.
- S. F. 2. Ancylostominæ.* Capsule buccale ornée de quatre paires de dents marginales.
- S. F. 2. Necatoriné.* Capsule buccale munie de plaques en demi-lune, sans dents.
- F. 3. Metastrongylidæ.* Parasites des systèmes circulatoire et respiratoire des mammifères. Vers grêles et allongés. Capsule buccale réduite ou absente.
- F. 3. Trichostrongylidæ.* Petites formes, chez lesquelles la capsule buccale devient rudimentaire ou disparaît chez l'adulte. Divisée en sous-familles.
- S. F. 2. Trichostrongylinæ.* Deux tubes utérins, vulve en arrière du milieu du corps, mais assez loin de l'extrémité postérieure.
- S. F. 2. Heligmosominæ.* Un seul tube génital, vulve postérieure.
- F. 3. Amidostomidæ.* Parasites des oiseaux aquatiques. Capsule buccale dépourvue de dents. Œsophage possédant trois bords rigides. Spicules du mâle courts, bi- ou trifurqués.

0-4. III. Filarioïdea. Ordre très vaste. Une paire de lèvres. Pas de bulbe œsophagien ; mais deux portions à l'œsophage, qui peut être précédé d'un pharynx. Ailes caudales chez le mâle, deux spicules souvent accompagnés d'une pièce accessoire. Nécessité d'un hôte intermédiaire pour l'évolution. Cet ordre contient les familles suivantes :

- F. 3. Filariidæ.* Corps allongé, filiforme. Lèvres absentes ou au moins sans papilles. Mâle de petite taille, spicules inégaux. Vulve près de l'extrémité antérieure. Embryons généralement entourés d'une membrane vitelline.
- F. 3. Philometridæ.* Corps plus ou moins allongé. Bouche simple, surmontée de six ou huit papilles. Anus parfois absent. Spicules du mâle égaux, avec pièce accessoire. Vulve inexistante (mise en liberté des embryons par rupture utérine à la mort de la femelle). Un seul genre : *Dracunculus* Reichard, dont la Filaire de Médine est la plus connue.
- F. 3. Spiruridæ.* Deux lèvres latérales. Capsule buccale ou pharynx. Pour le reste des caractères, ressemblent aux *filariidæ*. Divisés en sous-familles.
- S. F. 2. Spirurinæ.* Collier cuticulaire suivant les lèvres. Quatre papilles pré-anales chez le mâle, pièce accessoire présente.
- S. F. 2. Thelaziniæ.* Lèvres inapparentes. Capsule buccale de petite taille, sans épaississement annulaire ou spiral. Nombreuses papilles pré-anales sessiles chez le mâle, pas de pièce accessoire. Souvent parasites de l'œil.
- F. 3. Gnathostomidæ.* Lèvres larges et trilobées. Femelles ayant deux ou quatre branches utérines. Œufs avec coque mince, portant de fines ornements.
- 0-4. IV. Diectophymoidea.** Les champs musculaires sont chacun divisés en deux, par des muscles, qui s'insèrent sur la paroi intestinale. Bouche hexagonale entourée par une ou plusieurs rangées de papilles. Œsophage relativement long. Expansion en forme de bourse, mais sans côte à l'extrémité postérieure du mâle. Un seul spicule. Anus de la femelle terminal, un seul tube utérin.

Cet ordre ne contient qu'une seule famille :

F. 3. Diectophymidæ. Caractères de l'ordre.

0-4. Trichinelloidea. Le corps est divisé en deux parties, dont l'antérieure contient l'œsophage et la postérieure le reste du tube digestif, ainsi que les organes génitaux. Cet ordre ne contient qu'une famille.

F. 3. Trichinellidæ. Caractères de l'ordre. Divisé en sous-familles.

S. F. 2. Trichinellinæ. Vivipare mâle sans spicule. Un seul genre : *Trichinella* Railliet, dont la trichine (*T. spiralis* Owen) forme la seule espèce.

S. F. 2. Trichosomoidinæ. Ne contient également qu'un seul genre : *Trichosomoides*, avec l'espèce *T. crassicauda*, qui vit dans la vessie du rat.

S. F. 2. Trichinurinæ. Un seul spicule ou seulement une gaine de spicule. Œufs en forme de citron, avec bouchon muqueux aux deux pôles. C'est à cette sous-famille qu'appartiennent les trichocéphales.

Nous n'avons exposé, dans ce chapitre, que les notions indispensables pour l'étude de notre sujet. Comme nous l'avons dit au début, les Nématodes forment un groupe zoologique extrêmement vaste et l'on ne peut seulement, en quelques pages, donner une idée générale de la complexité de leur morphologie ainsi que de leur biologie.

CHAPITRE III

HISTOIRE DES NÉMATODES DU MOUTON.

Les notions qui précèdent, quoique très incomplètes, suffisent pour nous permettre de nous repérer, dans le dédale de la classification des Nématodes du mouton. D'ailleurs toutes les familles énumérées ci-dessus ne sont heureusement pas représentées chez ce ruminant. De plus, l'importance est loin d'être égale pour tous les parasites. Certains sont rares, occasionnels, ou n'existent que dans de lointaines contrées; d'autres au contraire sont très communs. Nous allons d'abord établir la liste zoologique des parasites signalés chez le mouton; puis nous les envisagerons par organes, ce qui simplifiera leur diagnose et permettra de les reconnaître facilement. Nous étudierons pour chacun, la morphologie et la biologie.

ARTICLE PREMIER

Enumération, d'après l'ordre zoologique, des Nématodes du mouton.

0.-4. Ascaroïdes.

F. 3. *Ascaridæ*.

S. F. 2. *Ascarinæ*.

Ascaris lumbricoides. (L., 1756.) Parasite de l'homme, observé occasionnellement chez le mouton. Habitat intestinal (fig. 2).

F. 3. *Oxyuridæ*.

Skriabinema ovis. (Skriabine, 1915.) Observé dans le gros intestin des moutons, chèvres, etc., du Turkestan.

F. 3. *Rhabditidæ*.

Strongyloïdes papillosus. (Wedl. 1856.) Les espèces de ce genre sont assez mal définies. Celle que nous citons ici paraît avoir été observée chez le mouton, la chèvre, le bœuf, le porc et le lapin. Habitat intestinal.

O.-4. *Strongyloidea*.

F. 3. *Strongylidæ*.

S. F. 2. *Æsophagostominæ*.

Æsophagostomum columbianum. (Curtice, 1890.) Parasite du gros intestin. Les larves se trouvent dans les nodules du cæcum (p. 63).

Æsophagostomum venulosum. (Rud., 1809.) Les nodules larvaires se voient surtout dans l'intestin grêle (page 63).

Chabertia ovina. (Railliet et Henry, 1909.) Parasite du gros intestin souvent très abondant (page 58).

F. 3. *Ancylostomidæ*.

S. F. 2. *Necatorinæ*.

Bunostomum trigonocephalum. (Rud. 1808.) Commun, se voit dans l'intestin grêle (page 56).

Bunostomum phlebotomum. (Railliet, 1900.) Plus rare que le précédent se trouve aussi dans l'intestin grêle.

Gaigeria pachyscelis. (Railliet et Henry, 1910.) Parasite intestinal, connu seulement dans l'Inde et en Afrique.

F. 3. *Metastrongylidæ*.

Dictyocaulus filaria. (Rud., 1809.) Le *Dictyocaulus filaria*, est un parasite bien connu des bronches des ruminants, souvent observé dans nos pays (page 67).

Protostrongylus rufescens. (Leuckart, 1865.) Habite également l'appareil bronchique, plus rare que le précédent (page 73).

Protostrongylus ocreatus. (Railliet et Henry, 1907.) Également assez rare en France (page 72).

Protostrongylus unciphorus. (Railliet et Henry, 1907. Rare en France (page 73).

Protostrongylus linearis. (Marotel, 1913.) Signalé dans le sud de la France. Incomplètement décrit (page 73).

Muellerius capillaris. (Müller, 1927.) Habite le poumon et les bronches. C'est probablement le parasite le plus commun de l'appareil respiratoire (page 72).

F. 3. *Trichostrongylidæ*.

S. F. 3. *Trichostrongylus*.

Trichostrongylus extenuatus. (Railliet, 1898.) Parasite intestinal rencontré en France (page 53).

Trichostrongylus rugatus. (Mönning, 1925.) Egalement intestinal, mais connu seulement dans le Sud Africain.

Trichostrongylus vitrinus. (Looss, 1905.) Connu en Afrique du Nord, notamment en Egypte (page 55).

Trichostrongylus probolurus. (Railliet, 1896.) Assez rare en France.

Trichostrongylus colubriiformis. (Giles, 1892.) Rare (p. 55).

Trichostrongylus capricola. (Ransom, 1907.) Afrique du Sud.

Cooperia curticei. (Railliet, 1893.) Parasite intestinal. Assez rare (page 54).

Cooperia oncophora. (Railliet, 1898.) Rare.

Ostertagia circumcincta. (Stadelmann, 1894.) Parasite commun intestinal. Les autres espèces de ce genre sont signalées en divers points du globe, mais quelques-unes seulement semblent avoir été rencontrées en France (page 53).

Ostertagia ostertagi. (Stiles, 1892.) Amérique.

Ostertagia trifurcata. (Ransom, 1907.) Amérique (page 53).

Ostertagia marshalli. (Ransom, 1907.) Amérique.

Ostertagia tricuspis. (Marotel, 1910.) Trouvé dans la région lyonnaise, se rapproche de la précédente (page 53).

O. occidentalis. (Ransom.) Amérique; semble avoir été décrite en France, sous le nom de *O. trifida*, par Cuillé, Marotel et Panisset.

O. turkestanica. (Petrov et Schachovseva, 1925). Turkestan russe.

O. mentulata. (Railliet et Henry, 1909) Décrite chez le chameau, aurait été retrouvée chez le mouton dans la région lyonnaise par Marotel.

Hæmonchus contortus. (Rud., 1803.) Espèce bien connue, parasitant surtout la caillette, plus rarement l'intestin grêle (page 46).

Nematodirus filicollis. (Rud., 1802.) Egalement très commun dans l'intestin grêle (page 54).

Nematodirus spathiger. (Railliet, 1896.) Plus rare que le précédent.

Nematodirus abnormalis. (May, 1920.) Amérique du Nord.

Nematodirus furcatus. (May, 1920.) Amérique du Nord.

Mesocirrus digitatus. (Linst, 1906.) Se trouve dans l'estomac, et plus rarement dans l'intestin grêle. Asie.

0.-4 Filarioidea.

F. 3. *Spiruridae*.

S. F. 2. *Spirurina*.

Parabronema skriabini. (Rasovska, 1924.) Estomac. Turkestan russe.

Gongylonema pulchrum. (Molin, 1857.) Œsophage et rumen. Contrées tropicales et sub-tropicales (page 45).

Gongylonema verrucosum. (Giles, 1892.) Inde et Afrique du Sud.

Gongylonema monnigi. (Baylis, 1926.) Afrique du Sud.

0.-4. *Trichinelloidea*.

F. 3. *Trichinellidae*.

Trichinella spiralis. (Owen, 1833.) Trichine signalée exceptionnellement chez le mouton.

Trichuris ovis. (Abildgaard, 1793). Gros intestin. Parasite commun (page 60).

Capillaria brevipes. (Ransom, 1911.) Intestin grêle, Amérique.

Capillaria longipes. (Ransom, 1911.) Amérique.

Cette longue liste de noms latins est probablement peu instructive pour le lecteur. Nous avons cependant tenu à la donner, pour montrer combien sont nombreux les parasites décrits chez le mouton. Comme nous le disions plus haut, tous n'ont pas un égal intérêt. On a pu voir qu'un grand nombre sont, au moins dans l'état actuel de nos connaissances, inconnus en France. En admettant même qu'ils y existent, ils sont très rares. On pourrait objecter, qu'ils peuvent y être transportés un jour ou l'autre par des animaux exotiques. Sans doute, mais nous pensons que ces acclimations se feront de plus en plus rares. Au cours des événements économiques et politiques, survenus depuis une trentaine d'années, des transports de bétail ont eu lieu dans le monde entier. Les parasites ont été véhiculés dans toutes les directions, et ceux qui pouvaient s'acclimater quelque part y sont restés. Les importations vermineuses ont atteint, pensons-nous, leur maximum et on n'en observera sans doute plus de très importantes.

Somme toute, au point de vue pratique, deux cas peuvent se présenter à l'éleveur ou au vétérinaire.

Ou bien, il s'agit d'un Nématode commun qu'il doit savoir reconnaître. Ou bien, c'est un Nématode rare, qu'il est excusable d'ignorer et dont la diagnose ne peut être confiée qu'à un spécialiste.

Nous allons décrire les vers de la première catégorie. Quant à ceux de la seconde, le plus simple pour l'éleveur est de les envoyer à un helminthologiste. Voici la technique à suivre.

Récolter les vers dans de l'eau physiologique, soit :

Sel marin	8 gr.
Eau	Q. S. pour 1 litre.

Les débarrasser des matières qui les entourent. Les fixer dans le formol physiologique, soit :

Formol du commerce	3 c. c.
Eau physiologique	Q. S. pour 100 c. c.

Mettre en tubes, intercaler un tampon de coton hydrophile, bien serré dans le liquide, de façon à éviter le ballonnement et envoyer, en notant exactement l'organe où les parasites ont été récoltés, le lieu, la date, et tous les renseignements jugés utiles.

ARTICLE II

DESCRIPTION DES NÉMATODES DU MOUTON, CLASSÉS D'APRÈS L'ORGANE QUI LES HÉBERGE

Les Nématodes vivant en parasites chez le mouton sont logés dans les diverses parties de l'appareil digestif et de l'appareil respiratoire. Nous envisagerons successivement toutes ces parties.

A. — ŒSOPHAGE.

L'œsophage du mouton ne contient qu'un Nématode, appartenant au genre : *Gongylonema*. C'est le *Gongylonema pulchrum* (Molin, 1857), souvent appelé : *Gongylonema scutatum* (Müller, 1869). Le ver mâle mesure 32 à 52 mm., la femelle 80 à 145 mm. L'extrémité antérieure porte des bosselures qui sont disposées en deux rangées dans chaque champ. Le pharynx a 40 à 80 μ de long, l'œsophage 3 à 9 mm. La partie caudale du mâle mesure 220 à 350 μ . Les papilles du mâle sont longuement pédonculées, variables en nombre et souvent asymé-

triques. Il y en a généralement 5 paires. Les papilles post-anales sont également pédonculées; il y en a 4 paires de taille normale, et 4 autres paires très petites. Le spicule gauche mesure de 4 à 23 mm., le droit 84 à 180 μ . La pièce accessoire à 70 à 120 μ . La queue de la femelle est conique. La vulve se trouve à 2 à 7 mm. de l'extrémité postérieure. Les œufs mesurent 50 à 70 μ sur 25 à 37 μ .

Ce Nématode n'est pas spécial au mouton. On le trouve aussi chez la chèvre, les bovidés, les équidés, le porc, etc. Il creuse, dans la couche épithéliale, des galeries sinueuses et peut provoquer un petit nodule.

L'évolution de *Gongylonema pulchrum* se fait chez des coléoptères du genre *Aphodius*, *Ontophagus*, *Oniticellus*, de mœurs coprophages, qui s'infestent en avalant les œufs du Nématode dans les selles du mouton. Celui-ci contracte ensuite l'affection au pâturage, en avalant les insectes, qui hébergent les formes larvaires.

G. pulchrum n'est guère connu que dans l'Europe méridionale et ne semble pas avoir été signalé en France. En tout cas, il y serait rare. Son rôle pathogène est nul.

RUMEN. — Le rumen (panse) du mouton ne contient également qu'un seul Nématode, encore du genre *Gongylonema*. C'est le *Gongylonema verrucosum* (Giles, 1892). Nous ne croyons pas utile de le décrire ici, car il n'existe que dans l'Afrique du Sud. Il se trouve également chez les bovidés.

B. — CAILLETTE ET DUODÉNUM.

On envisage généralement ces deux organes ensemble, car ils hébergent les mêmes Nématodes. Ici, nous avons affaire à des parasites très importants et communs dans notre pays, occasionnant la strongylose gastro intestinale.

Hæmonchus contortus (Rud, 1803) [fig. 8 à 15].

C'est le plus connu et le principal des Nématodes de la caillette et du duodénum. Il est filiforme et atténué à ses extré-

mités. Le tégument, strié transversalement, présente 40 à 50 arêtes longitudinales. Le mâle mesure 10 à 20 mm. de long, sa bourse caudale porte deux lobes latéraux larges et un lobule accessoire petit et nettement asymétrique. Il porte les deux côtes dorsales dont l'extrémité est à peine divisée. Les côtes des lobes latéraux sont longues et grêles, et profondément divisées. Il existe deux spicules mesurant 300 à 500 μ de long, accompagnés d'une pièce accessoire. La femelle a 20

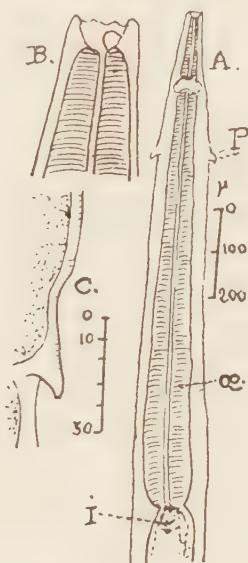


FIG. 9, 10 et 11. — *Hæmonchus contortus*.

A., extrémité antérieure du corps; OE., œsophage; P., papille; I., intestin; B., détail de la bouche; C., papille.

à 30 mm. de longueur; son extrémité postérieure se termine en pointe aiguë. A proximité de cette pointe se trouve l'anus. Environ au cinquième postérieur du corps s'ouvre la vulve qui est recouverte d'un appendice dirigé vers l'arrière. L'œsophage mesure de 140 à 150 μ de long, au niveau du tiers antérieur du pharynx existent deux papilles en forme de pointe mousse, dirigées vers l'arrière.

Le cycle évolutif de ce parasite a été établi par Ransom (1906), Veglia (1913), et revu par de nombreux auteurs. Les

œufs du parasite fig. 15 sont expulsés avec les selles et, si les conditions sont favorables, ils éclosent au bout de peu de temps. La larve mue une ou deux fois, après quoi, elle atteint le stade enkysté qui est infectieux. Généralement, cette évolution demande huit à dix jours. A ce moment, la larve manifeste une tendance à grimper sur des brins d'herbe ou tout autre objet. Elle est alors en posture favorable pour être absorbée



FIG. 12. — *Haemonchus contortus* (bourse copulatrice du ♂).

par le mouton qui broute. Parvenue à la caillette, la larve complète son développement en dix-huit à vingt-cinq jours. Durant les mois froids et, s'il y a de la gelée, les œufs n'éclosent pas. Les larves enkystées sont résistantes et peuvent supporter la dessiccation pendant longtemps. Elles recommencent à se mobiliser dès que l'on ajoute de l'eau à la culture. Ransom a montré que leur survie en culture pouvait excéder neuf mois. Veglia a trouvé qu'elles pouvaient vivre plus de cinq mois dans l'eau. Guberlet a observé leur survivance dans le sol et les selles pendant huit mois, deux ont même atteint le

chiffre de seize mois. En fait, dans la nature, la survivance ne doit pas dépasser huit à dix mois.

La lumière joue un rôle dans la biologie des larves de *H. contortus*. Elles sont plus actives pendant la nuit ou à la lumière diffuse qu'en plein soleil. Les temps pluvieux, couverts, favorisent leur migration. Il s'ensuit que le mouton s'infesterait plus facilement pendant les saisons pluvieuses que pendant les périodes ensoleillées car, à cette époque, les larves

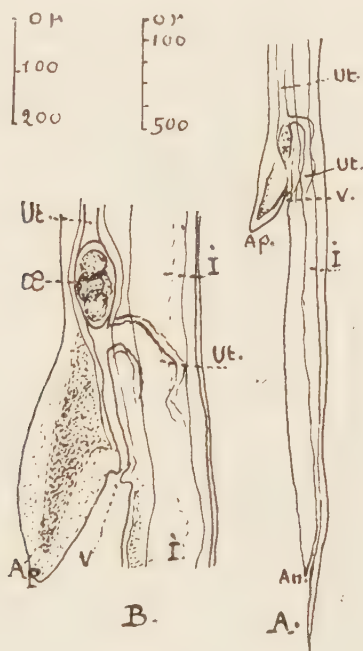


FIG. 13 et 14. — *Hæmonchus contortus* femelle
(région postérieure et détail de la vulve).

A., Partie postérieure du corps; B., détail de la région vulvaire;
Ap., Appendice; I, Intestin; OE., œuf; Ut., utérus; V., Vagin.

se cachent dans le sol. Nous verrons, au chapitre Prophylaxie, des objections à cette théorie.

Comme chez tous les Nématodes, l'humidité a une influence énorme dans l'évolution des larves de l'*H. contortus*. Si le degré hygrométrique est insuffisant, les œufs n'éclosent pas ou bien les jeunes larves meurent. Il est à remarquer que la

résistance des larves est très variable suivant le stade de leur évolution. Au début, avant l'enkystement, elles sont délicates et meurent facilement. Au contraire, après l'enkystement, elles sont bien plus capables de résister aux agents extérieurs.

Les auteurs américains font observer que le mouton s'infeste plus facilement que le bœuf. En effet, ce dernier, pour se désaltérer, ne craint pas de s'avancer dans l'eau et il absorbe le liquide assez loin du bord. Le mouton, au contraire, aime à boire dans les très petites étendues d'eau où les larves sont rassemblées et en ingère ainsi un grand nombre. Les petits

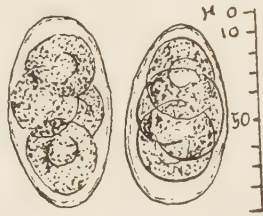


FIG. 15. — *Hæmonchus contortus* (œuf).

marécages ont donc un rôle néfaste dans la propagation de cette helminthiase.

La symptomatologie de l'affection permet de porter un diagnostic au moins approximatif, qui sera confirmé par l'examen des selles et, au besoin, par une autopsie.

Les jeunes animaux : agneaux et antenais, sont principalement touchés par le parasite. L'épidémie, à marche lente, s'observe principalement pendant les mois chauds, lorsque le printemps a été pluvieux. Les symptômes sont, en général, ceux d'une anémie avec troubles digestifs. L'animal est amaigri, sa croissance est entravée et il reste chétif. L'appétit est très diminué ; par contre, la soif est intense. Les muqueuses sont pâles et décolorées, de couleur blanche, plus particulièrement si l'on examine les yeux et les oreilles. On observe aussi des œdèmes, notamment au cou, à la partie inférieure et sous-maxillaire de la tête, c'est le signe dit de la bouteille. Ces œdèmes peuvent aussi se généraliser plus ou moins. La laine s'arrache sans difficulté, elle est sèche, grisâtre, terne.

La diarrhée s'installe, les déjections sont complètement

liquides, de couleur noire et dégagent une odeur nauséabonde.

Chez les très jeunes animaux, l'anémie est encore plus marquée. Ils restent couchés sur le flanc ou la tête placée entre les membres inférieurs, ils sont d'une maigreur squelettique.

Par contre, les moutons adultes supportent beaucoup mieux leurs parasites. On n'observe chez eux que des symptômes assez bénins : légère anémie et diarrhée assez peu marquée, souvent il s'agit de véritables porteurs sains, qui hébergent leurs Nématodes sans paraître en souffrir.

Le diagnostic clinique se fait en considérant les facteurs suivants :

Age des animaux : généralement jeunes sujets.

Saison d'apparition : mois chauds, surtout après printemps pluvieux.

Marche de la maladie : souvent lente et progressive.

Présence de diarrhée avec selles putrides.

D'autres affections peuvent occasionner une symptomatologie analogue : la coccidiose intestinale, occasionnée par un protozoaire, qui se loge dans les villosités intestinales. La distomatose, provoquée par la grande douve : *Fasciola hepatica* ou la petite douve : *Dicrocoelium lanceatum*, toutes deux parasites des canaux biliaires. La stomatite ulcéreuse contagieuse, ou chancre des agneaux, qui peut s'accompagner, au moins dans les formes graves, de diarrhée fétide et persistante. L'anémie essentielle due à une nourriture insuffisante ou à une hygiène défectueuse.

L'examen microscopique des selles permettra de reconnaître les œufs de petite ou de grande douve, les oocystes des coccidies et de les différencier des œufs du Nématode que nous étudions. Nous donnerons plus loin la technique de cet examen.

Mais le plus sûr moyen est de sacrifier un animal gravement atteint, n'ayant plus qu'une valeur commerciale minime, ce sacrifice est généralement volontiers consenti par le propriétaire, qui se rend compte que son intérêt est en jeu. Le mouton est saigné et immédiatement autopsié, sur le lieu même, de façon que les parasites soient surpris *in situ* et qu'ils n'aient pas eu le temps de se déplacer.

On note d'abord les signes d'une cachexie très avancée, d'une gastro-entérite. Il existe des épanchements dans les

séreuses : péritoine, plèvre, péricarde. Le sang est de couleur pâle. La numération des hématies donne 500 à 600.000 au millimètre cube au lieu de 15 à 16 millions à l'état normal. On observe la pœcilocytose.

On ouvre alors la caillette et le duodénum en les fendant longitudinalement et l'on aperçoit les vers fixés à la muqueuse. Ils peuvent être très solidement adhérents, et difficiles à détacher, ou enfouis profondément. Éviter de tirer dessus trop violemment pour ne pas les briser. L'organe est examiné dans l'eau tiède. De cette façon, on voit les petits vers s'agiter et ils sont plus faciles à distinguer. Les matières contenues dans la caillette sont aussi recueillies dans une cuvette remplie d'eau. On décante doucement, de façon à éliminer les débris végétaux, tandis que les vers sont tombés au fond du récipient. Puis on remplit d'eau à nouveau ; on laisse déposer quelques secondes, et on décante encore. On recommence l'opération, jusqu'à ce que le liquide soit suffisamment clair, pour que les vers soient vus facilement, dans le fond de la cuvette. On peut alors les récolter et les examiner.

Le pronostic de cette affection est toujours grave, en raison de la facilité de contagion, d'un animal à l'autre. Nous avons dit plus haut, que les adultes sont souvent porteurs sains du ver. Leur parasitisme passe souvent inaperçu de l'éleveur, et ce sont eux qui contaminent les jeunes animaux. Les brebis notamment, jouent ce rôle vis-à-vis de leurs agneaux.

L'idéal consisterait à dépister ces porteurs de germes, et à les traiter avant qu'ils ne puissent répandre la maladie. Il faudrait commencer le traitement des jeunes animaux, dès les premiers symptômes sans attendre plusieurs morts. Malheureusement, on s'aperçoit presque toujours trop tard de l'épidémie, et il devient alors extrêmement difficile de l'enrayer.

Ajoutons, plutôt, à titre historique, que, pendant un certain temps, sous l'influence des théories de Lignières, on avait pensé que les vers n'avaient qu'un rôle pathogène restreint et que la maladie était due à une *Pasteurella*. Mais le traitement antiparasitaire guérit les animaux malades, c'est donc bien, comme d'ailleurs Lignières lui-même l'a reconnu depuis, aux Nématodes qu'il faut attribuer l'action pathogène.

Ostertagia circumcincta. (Stadelmann, 1894.)

L'*Ostertagia circumcincta* mesure de 7 mm. 5 à 8 mm. 5 pour le mâle et 9 mm. 5 à 12 mm. 2 pour la femelle. Chacune des branches principales de la côte dorsale, porte des branches accessoires : l'une externe, l'autre interne, cette dernière tout à fait à l'extrémité de la côte. Les spicules sont bifurqués à l'extrémité. Une des branches est émousée, l'autre pointue. Ils mesurent 280 à 320 μ de long, la pièce accessoire 90 μ . La vulve se trouve à 1 mm. 9 ou 2 mm. 3 de l'extrémité postérieure. On distingue à cette extrémité, une sorte de bande circulaire; elle est composée de 3 à 5 striations transversales.

Ce ver se trouve assez souvent dans la strongylose de la caillette et du duodénum.

Ostertagia trifurcata. Ransom, 1907.

Se distingue du précédent par la longueur plus faible des spicules, qui mesurent 180 μ , et qui se divisent en trois ramifications, dont les deux internes sont effilées et l'externe émousée.

Ce ver, décrit en Amérique, paraît inconnu en France.

Ostertagia tricuspis. Marotel, 1910.

Le mâle possède une longueur de 10 à 12 mm., la femelle 14 à 16 mm. Les spicules ont 200 à 250 μ de long et se ramifient à leur dernier cinquième. La branche interne est aiguë, les deux externes sont sinueuses. L'existence d'une pièce accessoire est douteuse. La vulve est située à 3 ou 3 mm. 3 de l'extrémité postérieure.

Cette espèce a été décrite dans la région lyonnaise par Marotel.

D'autres espèces d'*Ostertagia*, n'ont d'intérêt que pour le zoologiste, et sont inconnues ou très rares en France.

Les *Ostertagia* ont l'évolution suivante. Les œufs, émis dans les selles éclosent au bout de vingt-quatre heures. Les embryons qui en sortent, sont absorbés à ce moment. Ils pénètrent dans la muqueuse intestinale et s'installent dans la *muscularis mucosæ*. Ils possèdent à ce moment deux dents à la lèvre. Dans l'épaisseur de la muqueuse, ils forment un nodule. Puis survient une mue et un second stade. Ensuite une deuxième

mue conduisant au troisième stade. Le parasite devient ainsi adulte et tombe dans la lumière du tube digestif. Cependant Stödter a observé des animaux en maturité sexuelle dans les nodules. Dans la région de Berlin, le parasite accomplit son évolution complète en quatre mois.

Les *Ostertagia* se nourrissent de sang. Ils provoquent de l'œdème sous-maxillaire, s'accompagnant de diarrhée profuse. Le traitement est très difficile.

Cooperia curticei. (Railliet, 1896.)

La cuticule du corps est sillonnée de 14 à 16 raies longitudinales. Le mâle mesure 4 mm. 6 à 5 mm. 4; la femelle 5 mm. 8 à 6 mm. 2. La bourse caudale a un petit lobe dorsal. La côte latéro-ventrale est plus épaisse que la ventro-ventrale et elle est largement séparée d'elle, mais s'incurve dans la même direction. La postéro-latérale est mince. Les externo-dorsales sont longues et tirent leur origine du tronc dorsal. La dorsale émet des branches dont l'une peut être parallèle ou courbée par rapport au tronc principal, en forme de fer à cheval. Les spicules sont courts, pas de pièce accessoire; ils mesurent 135 à 145 μ . La vulve de la femelle est transversale.

Ce ver se trouve dans la caillette et l'intestin grêle du mouton.

Les autres espèces de *Cooperia* ne se trouvent pas en France, ou, au moins s'y observent rarement.

Nematodirus filicollis. (Rudolphi, 1802.)

Le mâle mesure 10 à 15 mm., la femelle 15 à 20 mm. Son tégument présente 18 arêtes longitudinales, la bouche est nue. L'œsophage a 40 à 600 μ de longueur. La bourse caudale est bilobée et chaque lobe présente cinq côtes : les antérieures et moyennes sont bifides, la postérieure est légèrement fendue à son extrémité. Les spicules mesurent 680 à 950 μ , ils sont effilés à leur extrémité. La queue de la femelle est longue de 700 à 800 μ . L'œuf mesure 130 à 200 μ sur 70 à 90 μ .

Ce ver est commun dans la strongylose de la caillette et du duodénum.

Au moment de la ponte, l'œuf a 8 blastomères. L'embryon

s'en échappe en vingt-quatre à quarante-huit heures. Mais, étant encore dans l'œuf, il a déjà accompli deux mues. Lorsqu'il éclôt, il est donc au troisième stade, et encore enkysté dans la dépouille du deuxième stade. C'est dans cet état qu'il pénètre chez le mouton.

Trichostrongylus vitrinus. (Looss, 1905.)

Le mâle mesure 4 à 5 mm., la femelle 5 à 6 mm. Les spicules du mâle ont 160 à 170 μ , à pointe aiguë. La côte antéro-latérale est la plus épaisse.

Vit dans la caillette et l'intestin grêle.

Trichostrongylus extenuatus. (Railliet, 1898.)

Le mâle mesure 3 mm. 4 à 4 mm. 4. Les deux spicules sont de taille inégale : celui de gauche a 110 à 120 μ , celui de droite 85 à 95 μ . La pièce accessoire mesure 50 à 60 μ de long.

Habite la caillette et l'intestin grêle.

Trichostrongylus colubriformis. (Giles, 1892.)

Le mâle mesure 4 à 5 mm., la femelle 5 à 7 mm. Les spicules sont minces, mesurant 135 à 145 μ , avec des ornements barbelés à quelque distance de la pointe. La côte antéro-latérale est ordinairement la mieux marquée. La queue de la femelle mesure 55 à 70 μ , très effilée. Habite la caillette et l'intestin grêle.

Les autres *Trichostrongylus* sont rares dans notre pays, ce sont des espèces d'Afrique.

Les œufs de *Trichostrongylus* sont segmentés au moment de leur émission par les selles. Le développement de l'embryon est rapide dans le milieu extérieur et l'éclosion se fait en vingt à vingt-quatre heures. Le troisième stade est enkysté dans la mue précédente. Il est infectieux. La larve absorbée par le mouton, atteint sa maturité sexuelle en un temps variant de quatre à vingt-cinq jours.

Tels sont les principaux vers, habitant la caillette et le duodénum des moutons dans notre pays. Comme on le voit, ils

appartiennent aux genres : *Hæmonchus*, *Ostertagia*, *Cooperia*, *Trichostrongylus* et *Nematodirus*.

Nous pouvons donc les distinguer par les caractères suivants :

- | | | | |
|---|---|---|---------------------------|
| 1 | { | Spicules du mâle longs et filiformes, vulve à la partie postérieure du corps, côtes ventro-ventrales et latéro-ventrales égales et parallèles | <i>Nematodirus</i> . |
| | | Spicules courts, pouvant être munis de crêtes ou de protubérances | 2 |
| 2 | { | Lobe dorsal de la bourse asymétrique | <i>Hæmonchus</i> . |
| | | Lobe dorsale symétrique | 3 |
| 3 | { | Les deux lobes latéraux unis par un petit lobe médian. | <i>Ostertagia</i> . |
| | | Pas de lobe médian. | 4 |
| 4 | { | Guberculanum absent. | <i>Cooperia</i> . |
| | | Guberculanum présent | <i>Trichostrongylus</i> . |

Les espèces de ces genres se différencieront par les caractères indiqués ci-dessus. En fait, la strongylose de la caillette est principalement représentée dans notre pays par : *Hæmonchus contortus*, *Nematodirus filicollis* et *Ostertagia circumcincta*.

C. — INTESTIN GRÊLE.

Nous avons dit plus haut que les Nématodes de la caillette peuvent aussi se voir dans le duodénum et les premières portions de l'intestin grêle. Il existe cependant un Nématode assez commun, spécialisé à ce dernier organe. C'est le :

Bunostomum trigonocephalum. (Rudolphi, 1808.)

L'extrémité antérieure est courbée dorsalement et l'animal possède, comme tous les *Ancylostomidæ*, une capsule buccale bien développée. La bouche a deux plaques coupantes ventrales. La capsule buccale porte une dent dorsale bien développée. Le lobe dorsal de la bourse est asymétrique. La côte externo-dorsale droite part du tronc principal dorsal ; elle est longue et grêle. La côte externo-dorsale gauche est beaucoup plus courte, prenant naissance au niveau de la bifurcation de la dorsale. La terminaison de la côte dorsale est tridigitée. Les spicules du mâle sont grêles, ailés, non barbelés. La vulve est en avant du milieu du corps, les branches utérines sont opposées l'une à l'autre. Le mâle a 12 à 17 mm. de long, la femelle, 19 à 21 mm.

L'œsophage a $800\ \mu$ à $1\ \text{mm}$. 23. Les spicules mesurent 600 à $640\ \mu$. La queue de la femelle a 250 à $275\ \mu$ de long.

Ce ver habite, comme nous l'avons dit, l'intestin grêle. Il se rapproche beaucoup, par sa structure, des ankylostomes de l'homme et, comme eux, occasionne chez le mouton, de l'anémie,

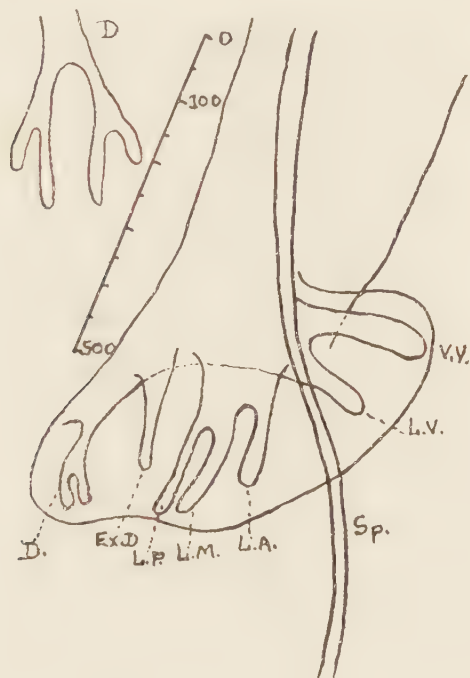


FIG. 16 et 17. — *Chabertia ovina* (bourse copulatrice du mâle).

Sp., spicules; côtes de renforcement. 1^o Ventrales : V.V., ventro-ventrales; L.V., latéro-ventrales. — 2^o Latérales : L.A., latéro-antérieure; L.M., latéro-moyenne; L.P., latéro-postérieures. — 3^o Dorsales : Ex.D., externo-dorsales; D., dorsales. — En haut : Détail des côtes dorsales droites et gauches vues de face.

en rapport avec le nombre de vers hébergés et la résistance de l'hôte.

En somme, si nous voulons compléter le tableau précédent, en résumant tous les vers vivant dans la caillette et dans le début de l'intestin grêle, il suffira d'ajouter le *Bunostomum tri-gonocephalum*, qui n'existe pas dans la caillette, soit :

- Capsule buccale bien développée, extrémité antérieure courbée, début de l'intestin grêle *Bunostomum trigonocephalum*.
- Capsule buccale nulle ou rudimentaire, extrémité antérieure non courbée, caillette et début de l'intestin grêle. . . . Voir n° 1 du tableau précédent.

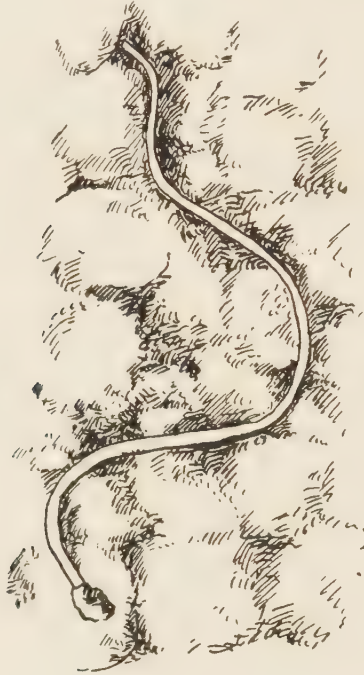


FIG. 48. — *Chabertia ovina* (fixé à l'intestin).

D. — GROS INTESTIN.

La strongylose du gros intestin est principalement provoquée par :

Chabertia ovina. (Gmelin, 1790.) [Fig. 5 et 6, 16 à 20].

C'est la seule espèce du genre *Chabertia* Railliet et Henry, 1909. L'extrémité du ver est tronquée obliquement. La bouche est tournée ventralement. Il existe un sillon cervical ventral, précédé par une petite vésicule céphalique. Il existe deux rangées de denticules aigus. L'œsophage mesure 1 mm. 2 à 1 mm. 4. Les spicules du mâle sont grêles et tubulaires, ils ont 1 mm. 3

à 1 mm. 7 de longueur. Il existe une pièce accessoire de 0 mm. 8 à 1 mm. de long. La queue de la femelle a 200 à 230 μ de long. La vulve est située à 0 mm. 37 ou 0 mm. 45 de l'extrémité postérieure, un peu en avant de l'anus. Les œufs mesurent 90 μ à 1 mm. sur 50 μ . Ils sont segmentés au moment de la ponte.



FIG. 19. — *Chabertia ovina* (mâle et femelle).

Ce ver se trouve, parfois en énormes quantités, dans le gros intestin.

La strongylose du côlon a une marche plus lente que la strongylose de la caillette. Les symptômes sont moins graves et l'anémie moins prononcée. Cependant, la symptomatologie n'est pas très différente de celle que nous avons décrite à propos de la strongylose des voies digestives antérieures. On observe encore de l'anémie, se traduisant par une pâleur des muqueuses qui sont plus ou moins exsangues. L'amaigrissement est sou-

vent considérable. Il existe une diarrhée fétide et un mauvais état général. La laine s'arrache facilement, on constate la présence d'œdèmes du museau, sous-maxillaire (signe de la bouteille).

Ce sont surtout, comme dans la strongylose de la caillette et du duodenum, les jeunes animaux : agneaux et antenais, qui sont atteints. Les brebis supportent plus facilement leurs parasites.

Comme aussi dans cette strongylose, le diagnostic se fait par



Fig. 20. — *Chabertia ovina* (œuf).

L'œuf possède une coque mince ovoïde, il mesure : 90 à 110 μ de longueur sur 45 à 65 μ de large. Il est segmenté.

l'examen des selles qui montrent des œufs de *Chabertia ovina* et parfois même des parasites entiers évacués. En cas de doute, sacrifier un sujet particulièrement amaigri et de peu de valeur. On verra les *Chabertia*, fixés à la muqueuse par leur capsule et produisant de petites ulcérations qui peuvent d'ailleurs devenir assez considérables, lorsque les vers sont très nombreux.

Trichuris ovis, (Abildgaard, 1795.)

Syn. *Trichocephalus affinis* : Rudolphi, 1802 (fig. 21-22-4).

Le mâle et la femelle ont 50 à 80 mm. de long. Ils ont la forme bien connue des trichocephales, la partie antérieure étant



FIG. 21. — *Trichuris ovis* (mâle et femelle).

effilée et la partie postérieure renflée. Chez le mâle, cette partie antérieure comprend environ les trois quarts du corps, chez la femelle, les deux tiers ou les quatre cinquièmes. Le spicule du mâle a au moins 5 à 6 mm. de long, son extrémité est effilée. Il est entouré d'une gaine longue et couverte d'épines de petite taille. Les œufs mesurent 70 à 80 μ sur 55 à 65 μ . Comme tous les œufs des Nématodes de ce groupe, ils portent à leur extrémité deux bouchons muqueux caractéristiques.

Ce Nématode se distingue du précédent au premier coup

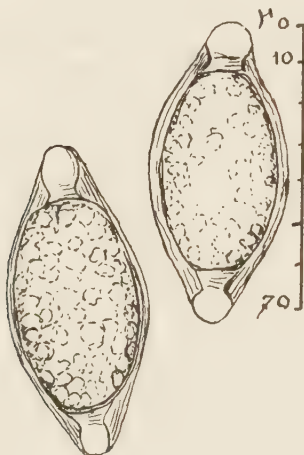


FIG. 22. — *Trichocephalus affinis* (œuf).

d'œil ; sa forme caractéristique, avec l'extrémité antérieure effilée, ne permet aucune confusion.

Chabertia ovina et *Trichuris ovis* sont les principaux Nématodes rencontrés dans le gros intestin du mouton de notre pays. Le premier surtout a un rôle pathogène important ; le deuxième ne peut déterminer des lésions que s'il est très abondant, auquel cas il est généralement associé à d'autres parasites.

Nous devons également parler des *OEsophagostomes*, plus rares, mais d'un intérêt pratique énorme en certains pays.

Le genre *OEsophagostomum* (Molin, 1861) est caractérisé par une capsule buccale très surbaissée, souvent réduite à une sorte d'anneau chitineux. Le vestibule oral est pourvu de

lamelles aiguës convergentes. Il existe un renflement cervical et une fente ventrale. La côte externo-dorsale prend son origine du tronc dorsal, qui est bifurqué à ses deux cinquièmes postérieurs. De chacune des branches principales part une petite branche accessoire et quelquefois une autre, encore plus grêle. Il existe une pièce accessoire. La vulve est près de l'anus, les branches utérines sont parallèles.

Cesophagostomum venulosum. Rudolphi, 1809.

Le mâle mesure 11 à 16 mm., la femelle, 13 à 24 mm. L'extrémité antérieure présente un renflement vésiculeux; à une assez grande distance existent deux papilles latérales. Deux petites ailes membraneuses sont situées en arrière. Les spicules du mâle mesurent 1 mm. 4 à 1 mm. 7. La queue de la femelle 150 à 200 μ . L'œuf a 90 μ de long sur 55 μ de diamètre.

Ce Nématode habite le cæcum et le côlon. A l'autopsie de l'animal, on trouve, dans la sous-muqueuse, de nombreuses granulations qui, à la coupe, laissent voir une larve d'*Cesophagostome*. C'est, en effet, dans ces nodules que se tient la larve, après sa pénétration. Elle tombe dans la lumière intestinale pour devenir adulte. Ces nodules évoluent comme de petits abcès. Il y a d'abord un stade inflammatoire, puis le contenu devient purulent, et la larve est finalement évacuée dans le pus de l'abcès. Dans les cas graves, l'œsophagostomose s'accompagne d'œdème, d'adénite; de plus, les ulcérations forment des portes d'entrée aux microbes intestinaux.

Cesophagostomum colombianum. (Curtice, 1890.)

Ce ver, qui ne semble pas exister en France, a donné lieu à des recherches épidémiologiques très approfondies, notamment aux Etats-Unis où il cause d'importants ravages dans le cheptel ovin.

Le mâle mesure 12 à 15 mm. de long; la femelle, 14 à 18 mm. L'extrémité antérieure, est souvent recourbée. Il n'existe pas de renflement vésiculeux, mais un pli cuticulaire ventral, accompagné d'une fente transversale immédiatement postérieure, puis de deux petites ailes latérales. La bouche porte

deux couronnes de soies convergentes. Les spicules du mâle mesurent 75 à 85 μ . La queue de la femelle, 30 à 60 μ . La vulve est située un peu en avant de l'anus.

L'oesophagostomose par *OE. columbianum*, atteint, contrai-

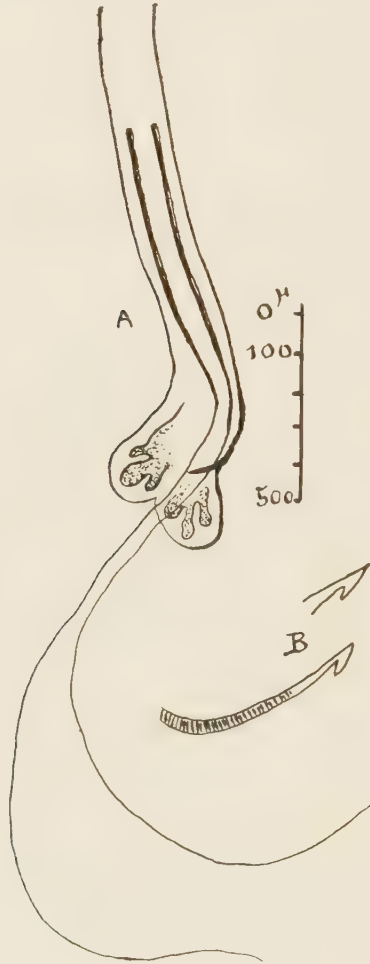


FIG. 23. — *Metastrongylus apri* (extrémité postérieure du ♂).

rement aux Nématodes précédents, plutôt les animaux âgés que les jeunes. Elle provoque des symptômes d'anémie, de l'amai-

grissement, finalement de la cachexie. Il existe aussi des tumeurs du gros intestin, contenant les larves du ver, qui tombent dans la lumière pour devenir adultes et se reproduire.



FIG. 24. — *Metastrongylus apri* (détail de la bourse copulatrice du ♂).

E. — VOIES RESPIRATOIRES.

Comme dans le cas des autres organes, nous ne donnons ici, que les principaux Nématodes des voies respiratoires, rencontrés chez le mouton de France.

F. *Strongylidæ*.

S. F. *Metastrongylinæ*.

Metastrongylus apri. (Gmelin, 1791.) [Fig. 23 à 26.]

Corps blanc ou brunâtre. La bouche est composée de six lèvres. Le mâle a une longueur de 12 à 13 mm. La bourse caudale est

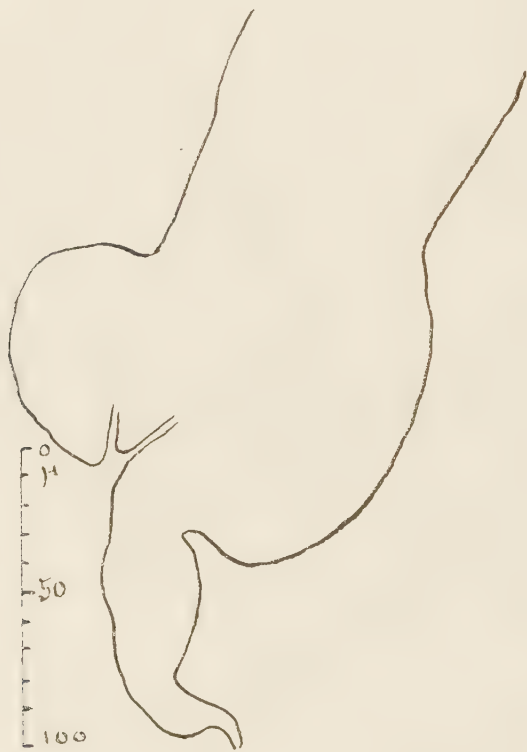


FIG. 25. — *Metastrongylus apri* (extrémité postérieure de la femelle).

bilobée. Il possède deux spicules grêles très allongés, de 4 mm. de long avec crochet terminal unique.

La femelle mesure de 20 à 50 mm. Sa queue est terminée par un court appendice crochu, près duquel se trouve l'anus et immédiatement en avant la vulve. Le vagin a une longueur de 2 mm.

On rencontre ce parasite chez l'homme, le mouton, le porc, etc.

L'Œuf ellipsoïde atteint les dimensions suivantes : 57 à 100 μ , sur 39 à 72 μ . Il est embryonné à la ponte.

Ce parasite se loge principalement dans les moyennes et petites bronches, rarement dans les grosses, et quelquefois dans la trachée.

Il provoque des lésions de bronchite, et même quelquefois de petites lésions pulmonaires.

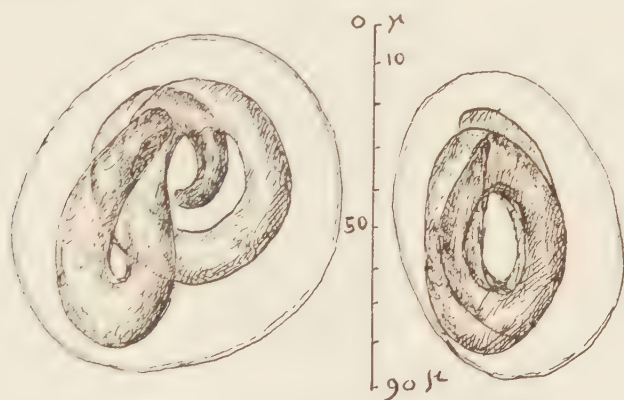


FIG. 26. — *Metastrongylus apri* (œuf).

Dictyocaulus filaria. (Railliet et Henry, 1907.) [Fig. 27-28-29.]

Ce ver est celui que l'on rencontre le plus souvent dans les bronches du mouton. Le ver est blanchâtre; l'intestin, vu par transparence, est représenté par une ligne longitudinale noire. Le mâle mesure 30 à 80 mm., la femelle 50 à 100 mm. L'extrémité antérieure ne présente pas d'ailes, la bouche est nue et de forme circulaire. La bourse caudale du mâle, est excisée en avant; elle est courte. Les côtes ventrales et latérales sont dédoublées, les dorsales trifurquées; c'est-à-dire que les médio- et postéro-latérales sont fusionnées, excepté à leur extrémité distale. La côte externo-dorsale a une origine distincte de la dorsale; les deux branches de celle-ci, sont di- ou tridigitées. Les spicules sont courts, de couleur brune, ailés ou légèrement arqués. Ils mesurent 400 à 450 μ . Chez la femelle, la vulve est située en arrière du milieu du corps.

Les œufs mesurent 112 à 135 μ sur 32 à 67 μ . Ils contiennent un embryon mobile au moment de la ponte. Ils sont expulsés des voies respiratoires avec le mucus séro-purulent, passent dans le pharynx, et par déglutition traversent le canal alimentaire. Quelques-uns sont éliminés directement avec le jetage. Beaucoup d'œufs éclosent durant leur trajet dans le tube digestif.



FIG. 27. — *Dictyocaulus filaria* bourse copulatrice'.

et l'on trouve des larves dans les selles. Au contraire, dans le jetage, il y a beaucoup plus d'œufs que de larves, de même que dans le mucus prélevé dans la trachée et le pharynx. D'après les statistiques faites sur des autopsies en série, il semble que l'éclosion des œufs se fasse principalement dans le gros intestin. Au bout de vingt-quatre à trente-six heures à une température de 16 à 20°, l'embryon est mis en liberté. L'éclosion se fait mieux dans l'eau ordinaire ou dans l'eau physiologique que dans un milieu sec. Les larves sont du type oxyuridé; elles

possèdent un tubercule muni de trois lèvres, chitineuses à l'extrémité antérieure. Elles mesurent environ : 350 à 375 μ . de long. Si on les place dans l'eau, ou en terrain humide, elles muent au moins deux fois, et finissent par atteindre 490 à 600 μ . La première mue se fait au bout de quatre à cinq jours, la

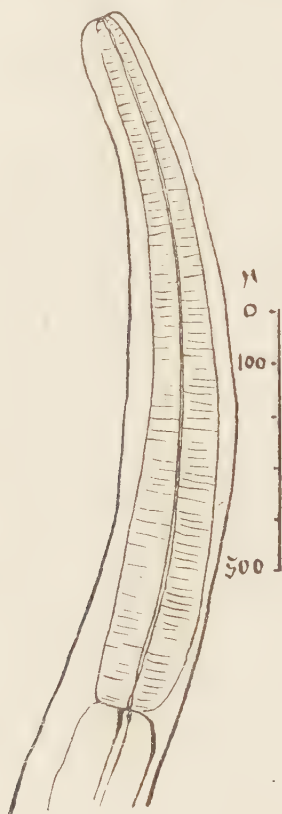


FIG. 28. — *Dictyocaulus filaria* (extrémité antérieure de la bouche).

deuxième au bout de sept à dix jours. La larve peut garder la dépouille du stade ou même des deux stades qu'elle vient d'accomplir; parfois aussi elle est nue, mais alors en état de moindre résistance, les dépouilles servant à la protéger contre les agents extérieurs.

Dès que les larves ont atteint ce stade, elles grimpent sur les objets qui sont à leur portée : dans la nature, brins d'herbe,

tiges, etc., au laboratoire, paroi des tubes et des bocaux. La migration s'effectue lorsque le milieu est saturé d'humidité. Si l'humidité cesse, la larve interrompt sa migration où elle se trouve. Elle la reprend dès que l'humidité se manifeste à nouveau. Si la dessiccation persiste, la larve se rétracte à l'intérieur de sa dépouille, laissant un espace vide entre l'enveloppe et son corps.

La présence de l'enveloppe accroît considérablement la résis-



FIG. 29. — *Dictyocaulus filaria* (œufs).

tance de la larve. Elles peuvent résister à la congélation pendant une période de dix à douze jours et reprennent leur activité au moment où le milieu redevient liquide. Paraissant desséchées et complètement privées de vie, après avoir passé près de cinq mois à la sécheresse, elles vivent parfaitement et redeviennent mobiles dès que l'humidité le leur permet. En solution physiologique, elles peuvent vivre trois mois, en milieu humide, sur des plantes, elles vivent cinq à six mois.

En faisant absorber des larves à de jeunes animaux, on constate, au bout de vingt à vingt-cinq jours, des symptômes

de parasitisme : toux, jetage. Au bout de six à sept semaines environ, on observe dans les selles la présence de larves, qui vont ensuite en augmentant de nombre. L'animal, sacrifié à ce moment, montre une congestion pulmonaire intense, spécialement aux sommets. Les vers sont très nombreux dans les alvéoles congestionnées. Ils ne sont pas encore tous arrivés à la maturité sexuelle.

Comme nous l'avons dit ci-dessus, les larves, lorsque l'humidité est suffisante, grimpent sur des objets quelconques. En fait, dans la nature, l'humidité est presque toujours assez marquée pour leur permettre d'effectuer cette migration et d'attendre, au sommet d'un brin d'herbe, d'être englouties par le mouton qui broute.

Les mares et ruisseaux ne semblent pas avoir une grande importance dans la propagation de ce ver. En effet, les larves tombent au fond de l'eau et ne remontent que si elles sont entraînées par le courant. En somme, peu sont absorbées par boisson. Mais les collections d'eau jouent cependant un rôle indirect prépondérant, car elles entretiennent l'humidité nécessaire à la vitalité des parasites dans la nature.

Ce parasite est le principal agent de la bronchite vermineuse du mouton. Il est connu depuis fort longtemps et a été étudié par Daubenton, dès 1768, en Bourgogne. Les symptômes principaux sont la dyspnée, la toux, le jetage. Comme dans toutes les maladies parasitaires, on observe tous les stades entre les animaux porteurs sains, chez lesquels le parasite ne manifeste sa présence que par d'insignifiants symptômes et les malades graves, chez lesquels le catarrhe chronique s'accompagne d'anémie et d'amaigrissement. Enfin, au terme ultime de l'affection, le mouton se cachectise et meurt au bout de quelques mois.

A l'autopsie, on trouve les parasites accumulés en paquets dans les bronches, au milieu de débris muqueux, sanguinolents. Souvent, il existe de la bronchectasie ; les ramifications de l'arbre bronchique sont dilatées, avec traînées inflammatoires de la muqueuse.

La strongylose bronchique sévit surtout pendant la belle saison ; elle est plus fréquente chez les jeunes animaux et souvent se manifeste par des épizooties s'étendant à tout le troupeau.

Comme nous l'avons établi ci-dessus, le diagnostic se fait par l'examen du jetage et des selles, où les œufs ont été entraînés par déglutition du mucus bronchique.

Le pronostic est essentiellement variable, suivant le nombre des parasites hébergés : il est naturellement d'autant plus grave, que ce nombre est plus grand. Dans les cas extrêmes, la mort peut survenir.

Muellerius capillaris. (Müller, 1889.)

Le mâle mesure 12 à 14 mm., la femelle 19 à 23 mm. L'extrémité postérieure du mâle est courbée en spirale et munie, au lieu de bourse caudale, de petites papilles. Il n'existe pas de pièce accessoire. Cette espèce est caractérisée par les spicules dentés du mâle, mesurant 140 à 150 μ , la dentelure existant principalement à la face ventrale. Ils sont munis de gaine. Chez la femelle, la vulve est située près de l'anus, et possède un petit bourrelet cuticulaire à sa lèvre postérieure. Les ramifications utérines sont parallèles. Les œufs mesurent 100 μ de longueur et la segmentation n'est pas encore commencée au moment de la ponte.

Ce Nématode se trouve dans les bronchioles et les alvéoles ; il cause fréquemment de la bronchite et de la broncho-pneumonie. On peut aussi trouver les adultes dans le tissu conjonctif du poumon. Ils sont encapsulés, et forment des nodules qui finissent par se calcifier. La maladie est cliniquement une pseudo-tuberculose.

L'évolution se fait par un mollusque, qui sert d'hôte intermédiaire. C'est en absorbant ce mollusque au pâturage que le mouton s'infeste. Ce mollusque n'appartient pas à une espèce déterminée ; en fait, tous ceux qui vivent dans les prairies paraissent pouvoir héberger les larves de *M. capillaris*.

Protostrongylus ocreatus. (Railliet et Henry, 1907.)

Dans le genre *Protostrongylus* : Kamensky, 1905. *Synthetocaulus* : Railliet et Henry, 1907, le corps est extrêmement grêle. L'extrémité postérieure du mâle est munie d'une pièce chitineuse en forme d'arc. La bouche est munie de trois lèvres. La

bourse caudale est pourvue de côtes antérieures et moyennes fendues : les postérieures se réunissent pour former un tronc à parois épaisses. Il y a deux spicules un peu courbés, ils sont ponctués, striés ou pectinés. Entre eux, existent des dents chitineuses de grande taille. Au niveau de la bourse, généralement de petite taille, se voient aussi deux appendices chitineux. La vulve est située en avant de l'anus. Les ramifications utérines sont convergentes.

Les œufs ne sont pas segmentés au moment de la ponte. La larve possède à l'extrémité caudale un appendice ondulé.

Les vers, à l'état frais, sont de couleur rouge. On les trouve dans les petites bronchioles et le tissu conjonctif du poumon.

Le *Protostrongylus ocreatus*, répond aux caractères ci-dessus. Le mâle mesure 15 mm., la femelle 24 mm. 5. Les spicules sont pectinés, leur extrémité est bifurquée. Ils ont 250 à 330 μ de longueur. Les organes accessoires ont la forme d'une botte et mesurent 70 à 75 μ . Il semble rare en France et a été décrit en Algérie.

Protostrongylus unciphorus. (Railliet et Henry, 1907.)

Ce Nématode diffère de l'espèce précédente par la longueur des spicules et des pièces accessoires. Les spicules ont 250 à 260 μ de long; les pièces accessoires, en forme de crochets, 50 à 60 μ .

Protostrongylus linearis. (Marotel, 1913.)

Cette espèce est assez peu connue, elle a été trouvée dans le midi de la France, par Marotel. Les spicules sont pectinés, inégaux, le plus grand mesure 320 à 360 μ , le plus court 160 à 180 μ . La pièce accessoire est unique et mesure 55 à 70 μ .

Protostrongylus rufescens. (Leuckart, 1865.) [Fig. 30 et 31.]

Le mâle mesure 16 à 28 mm., la femelle 25 à 35 mm. Le ver est très grêle, de couleur brun rougeâtre. La bouche est munie de trois lèvres papilliformes, l'extrémité antérieure ne présente pas d'ailes. La bourse caudale est excisée en avant; elle présente en outre deux échancrures latérales. Les spicules sont longs, mesurent 240 à 250 μ , ils sont pectinés à l'extrémité ventrale et munis d'expansions membraneuses larges. Les pièces accessoires ont environ 50 μ de long, elles sont partiellement fusionnées à la partie antérieure. Chacune possède trois ou quatre dents postérieures. Les œufs mesurent 75 à

120 μ sur 45 à 82 μ . L'extrémité postérieure de la femelle est terminée en pointe mousse et la vulve située immédiatement en avant de l'anus.

Le développement se fait de la façon suivante. L'œuf, déjà segmenté au moment de la ponte, se développe dans les alvéoles

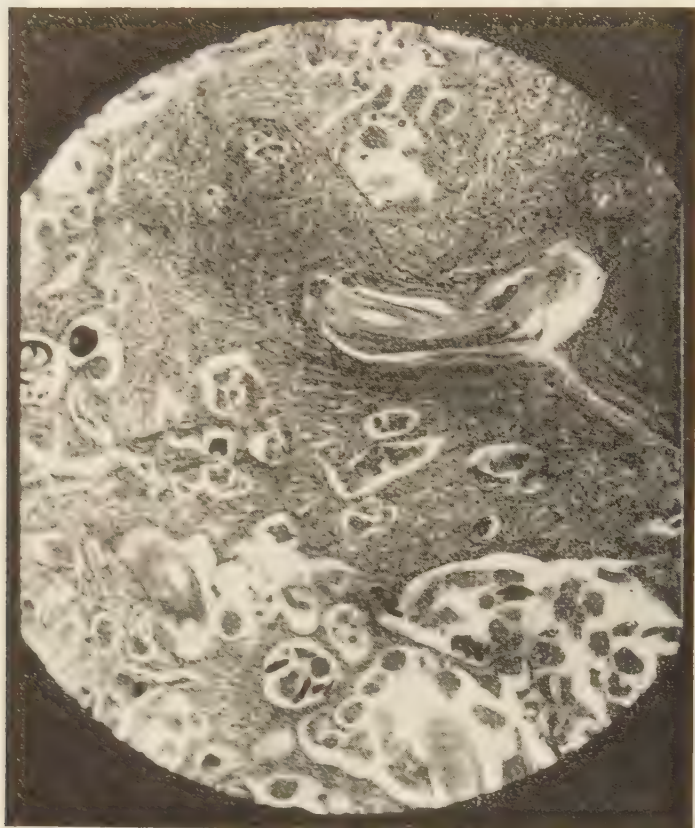


FIG. 30. — *Protostrongylus rufescens*. Pneumonie vermineuse coupe du poumon d'un mouton parasité. Coloration-Curtis).

pulmonaires. C'est là qu'a lieu l'éclosion. La larve remonte le long des voies respiratoires, et est expulsée avec le jetage nasal. Elle mesure à ce moment 300 à 400 μ sur 16 à 18 μ . Elle peut vivre dans l'eau et supporter une très longue dessiccation.

Le *P. rufescens* produit la bronchite décrite ci-dessus. Il peut aussi occasionner une pneumonie vermineuse, dont les symptômes se confondent à peu près avec ceux de la bronchite : jetage, amaigrissement ; puis cachexie et mort.

Au point de vue anatomo-pathologique, on peut distinguer une pneumonie lobaire, qui est causée par les vers adultes, se trouvant dans les ramifications bronchiques. Il existe éga-

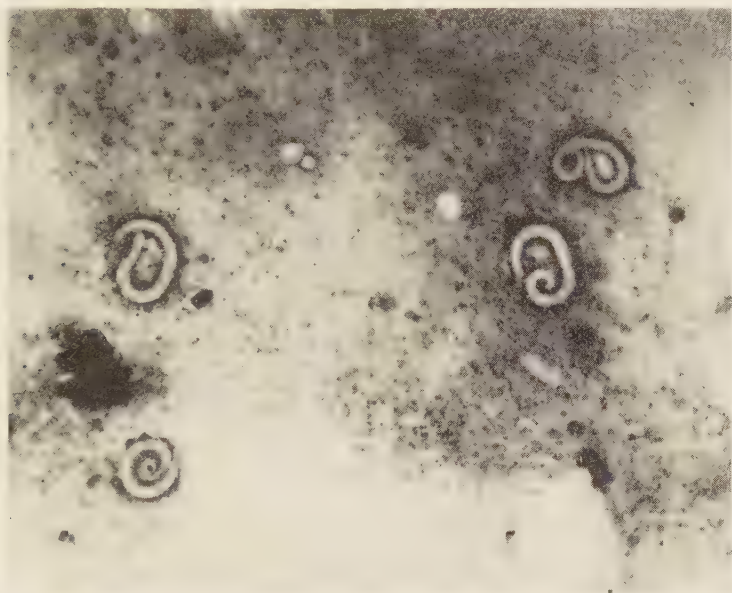


FIG. 31. — Larves de *prostostromylus rufescens*. Pneumonie vermineuse crachat d'un animal parasité (Photomicrographie).

lement une forme diffuse, qui est due surtout aux œufs et aux larves ayant envahi le tissu pulmonaire. Enfin la troisième forme, noduleuse ou pseudo-tuberculeuse, est provoquée aussi par les œufs et les larves, mais accumulés dans les parties circonscrites du poumon. C'est, en somme, la localisation à quelques foyers de la forme généralisée précédente. On constate, sur le poumon, des tumeurs de petite taille, de couleur gris-jaunâtre, dures, résistantes. C'est une maladie s'observant plutôt chez les animaux adultes que chez les jeunes.

Le pronostic, suivant la règle générale, varie avec l'intensité

du parasitisme, dépendant naturellement de la quantité de vers hébergés.

Tels sont les Nématodes communément observés dans les voies respiratoires du mouton. Il est facile de les distinguer, en utilisant les caractères du mâle. La clé suivante permet de différencier les genres; ceux qui nous intéressent sont au nombre de trois. Deux de ces genres : *Dictyocaulus* et *Muellerius* n'ont qu'une seule espèce vivant chez le mouton. Le troisième : *Protostrongylus*, en présente quatre, qui se distinguent d'après le caractère des spicules et de leurs pièces accessoires. Elles sont d'ailleurs rares.

1	{	2 arcs d'aspect chitineux soutenant la partie postérieure du corps chez le mâle; vulve près de l'anus chez la femelle.	2
		Pas d'arcs d'aspect chitineux soutenant la partie postérieure du corps chez le mâle, vulve près du milieu du corps chez la femelle	<i>Dictyocaulus.</i>
2	{	Bourse caudale absente, remplacée par deux papilles	<i>Muellerius.</i>
		Bourse caudale présente	<i>Protostrongylus.</i>

ARTICLE III

DIAGNOSTIC DES NÉMATODES DU MOUTON

Ce que nous venons de dire de l'évolution des Nématodes du mouton nous permettra d'être très bref en ce qui concerne leur diagnostic. Ce diagnostic peut être fait de trois manières, lesquelles sont de plus en plus précises.

DIAGNOSTIC CLINIQUE. — Souvent difficile. Les helminthiases intestinales se manifestent par de la diarrhée fétide. Les helminthiases bronchitiques par du jetage. Les unes et les autres s'accompagnent d'amaigrissement, d'anémie, de cachexie, symptômes banaux que l'on retrouve dans une foule d'autres affections. En somme le diagnostic clinique ne donne que des signes de probabilité.

DIAGNOSTIC MICROSCOPIQUE. — Nous avons indiqué ci-dessus,

de quelle façon sont éliminés les œufs ou larves des Nématodes du mouton. Nous ne reviendrons pas sur ces caractères. Rappelons seulement, que les œufs ou les larves se recherchent au microscope, soit à l'état frais, soit après enrichissement des selles.

L'examen à l'état frais suffit souvent lorsqu'il s'agit d'infestations intenses, provoquant une maladie grave. On dépose sur une lame une parcelle de mucus provenant du jetage ou de matières fécales, au besoin étendue d'une goutte d'eau distillée si elle est insuffisamment liquide, et l'on recouvre d'une lamelle. La couche liquide doit être mince et non encombrée de détritux végétaux provenant de l'alimentation. Le mieux est de préparer le mélange de selles et de liquide à l'une des extrémités de la lame. On applique la lamelle de façon qu'elle touche seulement le mélange, sans le recouvrir. Le liquide pénètre alors par capillarité, entre lame et lamelle et s'étale en formant un dégradé, c'est-à-dire en couche plus épaisse du côté qui touche la gouttelette, que du côté opposé.

Cette préparation est ensuite parcourue champ par champ, au besoin on peut se servir d'un oculaire muni d'un diaphragme à ouverture carrée, de telle façon que le champ microscopique apparaisse carré et non arrondi. Cet instrument n'est d'ailleurs nullement indispensable. On examinera plusieurs lames couvertes de lamelles de 32/22, au moins 4 ou 5 au total, avant de se prononcer d'une façon définitive.

En cas d'insuccès et si l'on soupçonne réellement une helminthiase, il faudra procéder à l'enrichissement des selles.

DIAGNOSTIC PAR L'AUTOPSIE. — Ce diagnostic est naturellement le plus précis, mais il exige qu'on sacrifie un animal. Nous en avons déjà parlé à plusieurs reprises. On autopsiera un mouton gravement atteint, n'ayant par conséquent qu'une faible valeur commerciale. On examinera séparément les diverses parties du tube digestif, préalablement isolées les unes des autres par une double ligature. On sectionne entre les deux ligatures. On fend longitudinalement ensuite la portion à examiner et on la plonge dans un récipient d'eau qu'on décante, comme nous l'avons déjà indiqué à propos d'*Hæmonchus contortus*.

La technique est analogue pour les parasites de l'appareil pulmonaire. On note les lésions, la situation exacte des parasites. Le diagnostic de ces derniers se fait comme nous l'avons indiqué. On commence par différencier les sexes, puis on mesure exactement les mâles et les femelles. Leur examen extemporané se fera dans un liquide éclaircissant; lacto-phénol d'Amman ou simplement glycérine. Les bourses caudales des mâles seront étalées sous une forte loupe, ou mieux en se servant du binoculaire. Pour distinguer les orifices : anus, vulve des femelles, il est souvent utile de faire rouler le ver entre lame et lamelle, on le voit ainsi dans toutes les positions, et l'ouverture vulvaire, aperçue successivement de face et de profil, est plus nettement définie.

Les dessins et mensurations sont faits à la chambre claire, suivant les méthodes classiques. Il est rarement nécessaire de pratiquer des coupes à la paraffine. Cependant pour une étude anatomopathologique, il sera utile de fixer de petits morceaux de tissus contenant les vers en place. On peut les fixer dans le liquide de Bouin, soit :

Solution aqueuse saturée d'acide picrique	30
Formol du commerce.	10
Acide acétique.	2

Au bout de vingt-quatre à quarante-huit heures de séjour dans ce liquide, les pièces sont portées dans l'alcool à 70°. Si l'on ne dispose pas de laboratoire permettant de pratiquer des techniques histologiques, on enverra à un spécialiste le fragment de tissu dans cet alcool à 70°, qui pourra être renouvelé plusieurs fois, s'il se charge trop abondamment d'acide picrique.

Nous avons indiqué plus haut, au début du chapitre III (fin de l'art. 1^{er}), la façon de fixer les Nématodes dans l'eau physiologique formolée, pour le cas où l'on désirerait les conserver en collection ou les envoyer au laboratoire pour confirmer la diagnose.

- P. 41. Enumération des Nématodes du mouton.
- P. 43. Récolte.
- P. 45. Parasites de l'Oesophage. *Gongylonema*.
- P. 46. Rumen. *Gongylonema*.

P. 46. Parasites de la Caillette et du Duodénum.

P. 46. *Hæmonchus contortus* (Fig. 8 à 15).

P. 53 et 54. *Ostertagia*, etc. *Cooperia*.

P. 54 et 55. *Nematodirus-trichostrongylus*.

P. 56. Tableau de diagnose des Nématodes de la caillette.

P. 56. Intestin grêle. *Bunostomum*.

P. 58. Gros intestin. *Chabertia* (Fig. 3-5-6 et 16 à 20).

P. 63. *Œsophagostomum*.

P. 65. Voiesrespiratoires. *Metastrongylus apri*. *Dictyocaulus filaria*, p. 67.

P. 72 et 73. *Muellerius-Protostrongylus Synthetocaulus*.

P. 76. Diagnose.

P. 76. Diagnostic.

CHAPITRE IV

TRAITEMENT DES MALADIES DU MOUTON OCCASIONNÉES PAR LES NÉMATODES

Le traitement de ces maladies du mouton varie naturellement suivant l'organe parasité. Au point de vue pratique, nous avons à étudier deux groupes : les Nématodes du tube digestif et ceux de l'appareil respiratoire.

ARTICLE PREMIER

TRAITEMENT DES NÉMATODES DU TUBE DIGESTIF

Nous avons successivement à envisager le traitement des Nématodes habitant les voies digestives antérieures (caillette, duodénum, intestin grêle), et les voies digestives postérieures (côlon spiral).

NÉMATODES DE LA CAILLETTE, DU DUODÉNUM ET DE L'INTESTIN GRÊLE.

Trop souvent dans les médications anthelminthiques, on ne s'occupe que de l'activité du médicament. Il est cependant une autre question, au moins aussi importante : l'apport du médicament à l'endroit exact où se trouve l'helminthe. Or ce dernier se trouve souvent protégé par des débris alimentaires, comme derrière un rempart ; ou bien il est localisé dans un cul-de-sac peu accessible.

Beaucoup d'helminthes, très sensibles aux médications vermifuges, se trouvent avoir la chance d'habiter des endroits où les produits absorbés par la bouche ne vont presque jamais. En médecine humaine, c'est le cas bien connu du trichocéphale, logé la plupart du temps dans le cæcum.

Or, chez le mouton que nous étudions, les choses sont encore plus compliquées. Rappelons que l'estomac des ruminants se compose de plusieurs parties. La panse (rumen, le bonnet ou réseau reticulum, le feuillet omasus), garni de lames intérieures, que l'on compare aux feuillets d'un livre; la caillette (abomasus) qui est le véritable estomac sécrétant le suc gastrique. Entre la panse et le feuillet, existe la gouttière œsophagienne. Les matières ingérées vont s'accumuler dans la panse et un peu dans le réseau. Puis elles reviennent dans la bouche et subissent une deuxième mastication, plus soignée que la première, c'est la mastication merycique, qui les réduit en bouillie. Elles passent cette fois dans la gouttière œsophagienne et gagnent le feuillet, ainsi que la caillette. Le feuillet retient les substances qui ne sont pas suffisamment fines pour passer dans la caillette. C'est dans ce dernier organe que se fait la véritable digestion gastrique. Chez les animaux jeunes, qui sont encore soumis à l'allaitement, c'est la caillette qui forme le compartiment le plus vaste.

Il importe donc que le médicament destiné à la caillette, ne s'égare pas dans la panse, mais passe dans la gouttière œsophagienne, pour atteindre directement la caillette et l'intestin grêle.

D'autre part, la longueur de l'intestin grêle est très grande. Le gros intestin, cælon spiral est, comme l'indique son nom, contourné en spire, ce qui accroît sa longueur; cette taille considérable augmente encore la difficulté d'administrer des produits vermifuges, qui risquent de se diluer à des doses trop faibles, pour être actives, dans des organes de surface aussi étendue.

Jusqu'à une époque récente, on a eu assez peu de données sur le chemin suivi par les médicaments dans le tube digestif des ruminants, et c'est seulement au cours de ces dernières années que l'on a commencé à mettre cette question au point. Comme nous allons le voir, les données sur ce sujet sont

encore peu précises. Nous prendrons comme base le travail de É. L. Taylor (1927). Cet auteur a fait des expériences dans ce but. Il a fait avaler comparativement, au veau et au mouton, des solutions de bleu de méthylène à 1/100, soit au moyen d'une bouteille, suivant la méthode habituelle, soit avec une sonde. Il a sacrifié les animaux peu de temps après l'absorption et a cherché où était passé le liquide coloré.

Dans une première série d'expériences, il a fait avaler à 13 veaux, avec la bouteille, des quantités variant de 10 à 30 onces (l'once représente 28 gr. 35).

Chez trois d'entre eux, le liquide s'est rendu directement dans la caillette; ils avaient absorbé 10 et 20 onces, les deux premiers sans difficulté, et le troisième avec résistance. Chez les autres, le liquide n'a pas atteint la caillette; de ces 10 animaux, parmi eux, 7 avaient absorbé sans difficulté, et 3 avec résistance. Sur ces 10 sujets, 7 avaient reçu 10 onces; 2, 20 onces et le dernier, 30 onces.

Dans une autre expérience, on a administré à un veau 10 onces de la même solution au moyen d'une sonde flexible. L'instrument paraissait avoir suivi la gouttière œsophagienne, mais l'autopsie a montré que tout le liquide était allé dans la panse.

Avec le mouton, on a opéré d'une façon analogue. 6 moutons ont reçu avec la bouteille, des quantités de bleu de méthylène en solution, variant de 1 à 8 onces. Chez tous, une grande partie du liquide a atteint la caillette. 2, ont absorbé le liquide, maintenus dressés sur leurs pattes de derrière; les quatre autres, normalement debout sur leurs quatre pattes. On n'a noté aucune différence dans le cheminement du liquide, chez l'un et chez les autres. En donnant de petites quantités: 1 once, par exemple, on atteint également la caillette. En administrant le liquide par la sonde, on trouve, comme chez le veau, qu'il s'est égaré dans la panse. Cette expérience a été faite sur 4 moutons.

La différence entre les voies suivies par le liquide chez le veau (trois fois sur treize passages directement dans la caillette) et chez le mouton (passage constant dans la caillette) tient peut-être à ce que l'œsophage étant plus court chez ce dernier, l'animal est forcé d'avaler plus rapidement. La déglu-

tition précipitée amorce la contraction musculaire qui crée la gouttière œsophagienne et dirige ainsi le liquide vers la caillette.

Plus récemment, Wester (1930), a repris en grand ces expériences sur le veau, en lui faisant absorber des aliments solides et liquides variés, pour chercher à connaître une technique précise, qui permette de faire passer le médicament directement dans la caillette.

Cet auteur a précisé le mécanisme du réflexe qui, chez le jeune animal à la mamelle, dirige le lait dans la caillette. Ultérieurement, ce réflexe s'annihile; mais, même après sevrage, persiste encore pour le lait. Chez l'animal sevré, encore jeune, le réflexe agit pendant la boisson; dès que les premières gorgées de liquide (eau) sont avalées, la caillette est d'abord remplie, avant que le surplus aille dans les estomacs antérieurs. Chez les vieux animaux assoiffés, le réflexe agit plus rapidement que lorsqu'ils n'ont pas très soif. Il n'est pas excité par le passage d'une sonde, ainsi que nous l'avons vu plus haut; c'est pourquoi les médicaments administrés de cette manière, s'égarent dans la panse. On peut le stimuler par diverses substances: albumine, et probablement globuline du lait, sels de soude, notamment chlorure et bicarbonate de sodium, sucre, etc. Donc en administrant un médicament, avec ces substances comme excipient chez un animal assoiffé, on a de fortes chances de faire fonctionner le réflexe. Pratiquement on fait jeûner le veau pendant vingt-quatre heures; on lui administre ensuite 100 à 200 c. c. d'une solution à 5 ou 10 % de bicarbonate de soude; puis le médicament dans du lait, du sérum sanguin, ou mieux dans la solution bicarbonatée, après un intervalle assez long pour que la gouttière œsophagienne soit fermée.

Mönning et Quin (1933) reprenant ces recherches sur le mouton ont opéré avec 264 animaux, en Afrique du Sud. Ils sont dans l'impossibilité de tirer une conclusion ferme de leurs expériences. Il est possible que les sels de soude excitent le réflexe faisant fonctionner la gouttière œsophagienne, mais d'autres facteurs, mal déterminés, interviennent et contre-carrent l'effet de ces sels. Ces facteurs seraient peut-être: la consistance semi-fluide du bol alimentaire et la présence de gaz dans le rumen et le reticulum.

Le traitement classique de la strongylose gastro-intestinale du mouton est le sulfate de cuivre. La technique d'administration a été ainsi décrite par Godard (1928), qui a eu l'occasion de l'employer dans la région beauceronne. On doit utiliser uniquement le sulfate de cuivre, en cristaux bleus, sans efflorescences blanches, et non la poudre blanche anhydre. Ce produit, expérimenté en Afrique du Sud et en Amérique, s'emploie en solution aqueuse à 1 %. On fait dissoudre le sel dans de l'eau chaude, puis on complète avec de l'eau froide, jusqu'à obtention du titre voulu. On donne :

Agneaux de l'année.	50 c. c.
Sujets au-dessus d'un an	100 —

On installe un tonnelet à une certaine hauteur. Il est percé, à sa partie inférieure, d'un trou qui permet d'adapter un robinet sur lequel se fixe un tube en caoutchouc. Ce tube communique avec un second récipient gradué, bocal à large ouverture, fermé par un bouchon percé de deux trous, qui sont traversés par des tubes de verre. L'un de ces tubes communique avec le caoutchouc qui vient du tonnelet, l'autre communique avec un autre tube de caoutchouc, qui portera le produit à la bouche du mouton. On retourne le flacon, et on le fait remplir jusqu'à la graduation voulue en ouvrant la première tubulure et en fermant la deuxième. Puis on pratique l'opération inverse, de telle sorte que le liquide ne peut plus venir du tonnelet et qu'il s'écoule dans la bouche du mouton.

Ce dispositif assez compliqué, figuré par les auteurs américains dans leurs publications de vulgarisation peut être simplifié. On peut utiliser les bocks à injections dont on se sert en médecine humaine, si l'on a affaire à un instrument suffisamment gradué, pour permettre le dosage du liquide. Plus simplement encore, on adaptera un entonnoir au tuyau de caoutchouc; on versera dans cet entonnoir la dose de liquide voulue, qu'on aura prise dans un verre gradué, qui aura permis de la mesurer. On remplira le verre, dans un récipient, contenant la dose de médicament préparée pour un grand nombre d'animaux.

L'extrémité du caoutchouc qui doit être introduite dans la

bouche de l'animal sera munie d'une canule. On laisse l'animal sur ses pattes dans la position habituelle, la tête tendue horizontalement, de façon à éviter que les narines soient à un niveau plus élevé que les yeux, ce qui favoriserait le passage du liquide dans les voies respiratoires, d'où accidents mortels. La canule est introduite sur le côté de la bouche, au niveau de la barre. Elle ne doit pas dépasser la base de la langue, on lui donne un mouvement de rotation, de façon à empêcher le mouton de la déglutir, ou de l'obstruer avec la langue. Le liquide sera versé lentement: l'animal doit avoir le temps de déglutir commodément.

Godard préconise un autre procédé. Le liquide est administré à la bouteille. Il se sert de bouteilles graduées de 50 à 150 c. c., suivant l'âge et la taille des sujets. Il prépare une solution un peu plus concentrée, soit à 1,5 % au lieu de 1 %. Pour administrer le médicament, on place le mouton assis sur ses cuisses, entre les genoux de l'opérateur, puis, de la main gauche, on ouvre la bouche de l'animal, tandis que de la main droite on introduit la bouteille, dont le contenu est dégluti. On peut soigner ainsi 60 à 80 moutons à l'heure, à condition d'avoir des aides qui s'emploient à rassembler les moutons et à remplir les bouteilles.

La médication au sulfate de cuivre, a été employée pour la première fois par Hutchéon (1892) en Afrique du Sud, et depuis, son usage s'est généralisé partout. On admet qu'il expulse 75 à 97 % des vers de la caillette et du duodénum, principalement l'*Hammonchus contortus*. On peut ajouter au sulfate de cuivre, une solution de tabac à 1 %. On obtient alors de meilleurs résultats, ce mélange des deux substances donne 90 à 100 % de succès. Il agit aussi sur le Nématode le plus commun de l'intestin grêle *Bunostomum trigonocephalum*.

La technique d'administration des auteurs américains diffère un peu de celle des vétérinaires français. Il est nécessaire que l'animal soit à jeun. On l'empêchera donc de manger et de boire, la veille au soir, et la médication est administrée le lendemain matin. On ne donnera de nourriture et de boisson que deux heures après l'absorption du médicament. Il est bon de renouveler la cure au bout de deux ou trois jours, de façon à expulser les vers, qui n'ont pas été touchés par le premier

traitement. Les moutons malingres risquent de ne pouvoir supporter la dose habituellement donnée en une seule fois ; il faudra alors pratiquer plusieurs cures, avec de plus faibles quantités, de façon à arriver au même total. Les auteurs américains préférèrent, à la bouteille, l'administration par le tube, décrite ci-dessus. Ils considèrent aussi comme une pratique défectueuse de tenir le mouton assis sur ses cuisses, c'est-à-dire le corps vertical. On ne doit pas non plus lui faire lever la tête. L'animal doit être dans sa position naturelle : debout, la tête tenue normalement. Ceci pour éviter que le liquide ne passe dans les poumons, ce qui peut arriver s'il lève la tête, ou si on le maintient debout. Il s'ensuit alors une mort subite. De plus, disent les auteurs américains, chez le mouton dressé debout, le médicament irait en partie dans la panse. Nous avons vu que des recherches plus récentes, infirment cette assertion et que la position de l'animal n'influe en rien sur la voie suivie par le liquide.

Malheureusement, le sulfate de cuivre, qui donne de bons résultats contre l'*Hæmonchus contortus*, est beaucoup moins efficace contre les autres petits Nématodes, notamment les *Trychostrongylus*, qui cohabitent avec lui, dans la caillette et le duodénum.

Godard a employé le thymol de la façon suivante. Il fait dissoudre 150 grammes de thymol dans 1 litre d'huile d'arachides. Il faut au moins quarante-huit heures pour que la solution soit complète. Le médicament est administré à la cuiller pendant cinq jours, sur des animaux à jeun. On les laisse reposer pendant cinq jours, puis nouveau traitement également pendant cinq jours. Soit donc au total dix jours de traitement, séparés par cinq jours de repos. La dose est de 1 gr. pour 10 kg. d'animal, c'est-à-dire 3 gr. pour un agneau d'une trentaine de kilogrammes. Godard précise sa technique, l'agneau étant tenu dressé, assis sur ses cuisses entre les jambes de l'opérateur. On lui introduit la cuiller d'une main, tandis que de l'autre on ouvre la bouche en abaissant la langue.

Leduc a essayé l'hémothérapie. On prélève du sang chez une brebis saine ; il est défibriné et injecté à la dose de 50 c. c., chez les animaux parasités. L'auteur a obtenu d'intéressantes augmentations de poids des animaux traités. Il semble que

l'hémathothérapie agisse en modifiant les propriétés hémolytiques des toxines parasitaires et en favorisant l'hématopoïèse.

Veglia a préconisé, en Afrique du Sud, une poudre à base de sulfate de cuivre et d'arsénite de soude. Ce médicament a été adopté officiellement par le Gouvernement de l'Union Sud-Africaine. Il est administré en poudre et non plus en solution. Nous allons revenir, à propos de l'Œsophagostomose, à la difficulté de son administration.

Le tétrachlorure de carbone et le tétrachloréthylène ont été aussi essayés, notamment par les auteurs américains. On donne le premier à la dose de 3 c. c., le deuxième à la dose de 5 c. c., pour un mouton adulte. L'animal doit être à jeun depuis douze heures.

L'essence de chénopode se donne à la dose d'une cuillerée à café dans 150 grammes de lait. Elle sert aussi à expulser le ver de l'intestin grêle : *Bunostomum trigonocephalum*, ainsi que ceux de la caillette et du duodénum.

NÉMATODES DU GROS INTESTIN.

Le plus difficile à déloger, parmi les Nématodes du gros intestin, est l'Œsophagostome. En principe, la médication au sulfate de cuivre donne des résultats, mais, en réalité, elle est loin de réussir d'une façon infaillible. Le médicament en poudre, suivant la formule de Veglia est préférable aux solutions. Mais on se heurte à la difficulté de faire passer un médicament solide dans la gouttière œsophagienne, réservée en principe aux seuls liquides, tandis que les aliments vont dans la panse. La poudre médicamenteuse est alors diluée, dans de telles proportions, qu'elle perd beaucoup de son efficacité. Pour que le médicament passe rapidement dans la caillette et aille jusqu'au côlon, afin de toucher les Œsophagostomes, il semble que le jeûne préalable ne soit pas nécessaire. D'après de nombreuses autopsies faites en série, Mönning conclut que la caillette ne se vide pas lorsque l'animal est à jeun et que, par conséquent, ce procédé ne favorise pas le passage rapide du médicament vers les voies digestives postérieures. De plus, en contact direct avec la muqueuse, il risque de provoquer l'irritation de celle-ci. L'auteur a d'abord essayé une quantité de

médicaments liquides : solutions, teintures, etc. En voici la liste : chlorure d'aluminium, protargol, pyrèthre, thymol, naphtol B; cacodylate de soude, sulfochlorure de soude, tétrachlorure de naphthalène, kamala, salicylate et tartrate de nicotine. Il a ensuite donné d'autres produits avec de légers purgatifs (pour hâter le passage du vermifuge, dans les voies digestives postérieures) et des astringents (pour réduire l'absorption). Le thymol, l'atoxyl, l'acide picrique, le tartrate d'antimoine, l'arsénite de cuivre, le mercurochrome, l'arséniate de plomb, le produit officiel du gouvernement (sulfate de cuivre et arsénite de soude), le sulfate d'ammoniaque, le violet de gentiane, le trypan bleu, l'iodure de potassium, la santoline, le ferro-cyanure de potassium, le sulfocyanate de potasse, le trioxyde d'antimoine, le calomel, le sulfate de mercure, le sulfate d'ammoniaque, le carbonate de bismuth, le tartrate de cuivre, l'arséniate de baryum.

De cette longue liste, bien peu de produits sont à retenir. Ce sont les médicaments insolubles qui paraissent les plus efficaces. Le fluosilicate de sodium, le sulfure d'arsenic, les sels de cuivre et de mercure, semblent devoir former les bases des médicaments les plus actifs contre l'Esophagostome. Toutefois l'auteur conclut d'une façon assez peu encourageante, que le problème ne sera pas résolu, avant que l'on ne soit arrivé à faire passer d'une façon aisée les médicaments solides directement dans la caillette.

En France, l'Esophagostome du mouton est heureusement rare. On pourrait s'inspirer, pour la traiter, au moins à titre d'essai, de la méthode préconisée par Marotel, pour l'Esophagostomose du bœuf. Comme les parasites sont hématophages, il y aurait lieu de faire passer dans le sang des médicaments vermifuges. Il préconise : émétique, en solution aqueuse à 2^o%, 4 gr. par jour : les premier, troisième et cinquième jours de la cure, en injections intraveineuses. Arsénobenzène de Fourneau, dit 309, 5 gr. par jour : les deuxième et quatrième jours également par la voie intraveineuse. Ces médicaments sont surtout dirigés contre les larves; contre les adultes, les vermifuges habituels.

Néanmoins l'Esophagostome du mouton est regardé comme d'un traitement difficile et, dans son rapport au dernier Congrès

de Médecine vétérinaire de Londres (1930), Taylor le cite parmi les helminthes contre lesquels nous sommes actuellement désarmés.

L'autre ver du gros intestin : *Chabertia ovina*, vivant dans la lumière de l'organe, est plus facile à atteindre. Les médications indiquées ci-dessus peuvent en venir à bout : sulfate de cuivre, huile thymolée, qui ont été étudiés à propos de l'*Haemonchus contortus*, sont également applicables à *Chabertia ovina*.

- ARTICLE II

TRAITEMENT DES NÉMATODES DE L'APPAREIL PULMONAIRE

Les Nématodes se trouvant dans l'appareil respiratoire sont difficiles à atteindre. Les médicaments administrés par voie buccale n'ont donné que des résultats très aléatoires. Actuellement, on tente de toucher les vers par des inhalations et des injections dans la trachée. Dès 1860, Davaine utilise contre la bronchite vermineuse, des fumigations d'*Asa foetida*, d'huile empyreumatique, d'essence de térébenthine, de tabac, d'éther. Ces fumigations étaient administrées en chambre close pendant quelques heures. Ultérieurement, on a employé les fumigations de goudron.

Toutefois, ces fumigations ne peuvent donner que des résultats incomplets, surtout lorsque l'infestation est intense. En effet, les vers sont agglomérés dans les petites et moyennes bronches. Il s'ensuit qu'ils font obstruction et empêchent les vapeurs médicamenteuses de pénétrer jusqu'au fond des alvéoles. Donc, seuls sont touchés les vers qui se trouvent au début de l'arbre bronchique. C'est surtout dans la strongylose des veaux que l'action thérapeutique des médicaments, par introduction directe dans les voies respiratoires, a été essayée. Nous pouvons néanmoins faire notre profit des essais effectués qui sont également applicables au mouton.

On a tenté l'introduction de liquide dans les cavités nasales. L'éther, le chloroforme, mélangés à l'huile ou à l'essence de térébenthine, ou même employés purs, ont été préconisés en France par Paris, en Amérique par Read. Mais cette médi-

cation peut être dangereuse ; le liquide, au contact de la muqueuse nasale, provoque une rhinite catarrhale. De plus, le médicament est souvent inefficace ; l'animal réagit immédiatement par une violente expiration, qui rejette à l'extérieur tout le produit. Enfin, le médicament absorbé par les fosses nasales se dirige, non pas dans la trachée, mais dans l'œsophage, donc n'agit pas sur les parasites de l'appareil respiratoire.

L'injection dans la trachée est un progrès notable dans l'administration des médicaments destinés aux voies respiratoires. Delafond, professeur à l'école d'Alfort, constate (1830) que les médicaments huileux provoquent, chez le cheval, une congestion pulmonaire qui s'atténue lentement ; et il estime qu'il y aurait peut-être là un procédé à employer contre les maladies vermineuses pulmonaires. Depuis cette époque, la technique des injections intratrachéales s'est perfectionnée peu à peu.

Comme matériel, on se sert d'une seringue en verre. Les aiguilles doivent être suffisamment longues pour pénétrer dans la trachée, sans toutefois pouvoir toucher la paroi de cet organe du côté opposé. Certains opérateurs conseillent de ne pas réunir directement l'aiguille à la seringue, mais d'intercaler entre elles un embout de caoutchouc, de façon que l'aiguille puisse suivre les mouvements respiratoires de la trachée, la seringue étant tenue à la main. L'animal est immobilisé. La tête est alors mise en expansion par un aide opérateur, de façon que la trachée fasse saillie sous la peau. Puis, on profite d'un mouvement d'inspiration pour la glisser entre deux anneaux trachéaux ; l'index de l'autre main servant de guide repère le bord postérieur d'un anneau et le bord antérieur de l'anneau suivant. On évitera de transpercer un anneau ; en effet, l'aiguille peut, dans ce cas, agir comme un emporte-pièces, et un fragment du cartilage se localise dans sa lumière, d'où obstruction de l'instrument.

On choisit d'ordinaire, comme lieu d'élection, le premier cartilage interannulaire. Il y a intérêt, en effet, à ce que la solution se volatilise dans l'arbre bronchique. Cette opération sera d'autant plus facile que le liquide est injecté plus haut. Le courant d'air de l'inspiration accélère cette volatilisation et

transporte les vapeurs dans les ramifications des voies respiratoires. Si la solution n'est pas volatilisée, elle arrive à l'état liquide dans les bronches et peut provoquer des accidents, notamment une syncope. L'injection est poussée lentement en quelques secondes.

L'injection intratrachéale peut être remplacée par des pulvérisations, faites au moyen d'appareils spéciaux, sortes de vaporisateurs, qui projettent le liquide en gouttelettes à l'endroit voulu, au moyen d'une canule. Celle-ci est introduite dans la partie inférieure de la trachée, aussi près que possible des grosses bronches. Mais cette opération est, en réalité, plus compliquée que l'injection intratrachéale. Le vaporisateur envoie, en effet, un brouillard épais et dense, qui n'est pas toujours suffisamment bien entraîné à l'état gazeux dans les voies respiratoires et on y arrive en gouttes trop grosses, d'où accidents et syncopes. En somme, la pulvérisation ne paraît pas devoir supplanter l'injection dans la trachée.

On a injecté bien des médicaments de cette façon. Veloppé a réussi, chez le veau, à arrêter une épidémie de strongylose bronchique en utilisant la benzine iodée. La benzine est bien tolérée par l'épithélium bronchique, en raison de son peu de causticité, ce qui dispense de l'étendre avec un excipient et, par conséquent, d'augmenter le volume du liquide injecté. Elle possède, sur l'éther, la supériorité d'avoir un point d'ébullition plus élevé 80° au lieu de 34° pour l'éther. Ce dernier corps est volatilisé presque immédiatement à son entrée dans les voies respiratoires et ne peut atteindre les ramifications fines de l'arbre bronchique, tandis que la benzine y est amenée facilement. Naturellement, on utilise un produit chimiquement pur. L'auteur a associé, à la benzine, la teinture d'iode du Codex, agissant comme parasiticide et comme désinfectant dans la proportion de :

Teinture d'iode du Codex.	1 volume.
Benzine	10 —

Chez le veau, il a donné des injections de 3 à 10 c. c. Il a obtenu des succès, là où d'autres médications étaient restées entièrement inefficaces. On a fait de deux à quatre injections à quelques jours d'intervalle.

Cependant, les auteurs anglais et américains considèrent la strongylose bronchique comme rebelle et difficile à guérir. Les produits dérivés des phénols donneraient les résultats les moins mauvais.

ARTICLE III

TRAITEMENT DES MALADIES VERMINEUSES DU MOUTON PAR LES PYRÉTHRINES

De nombreux essais d'application des pyréthrinés (principes actifs du chrysanthème insecticide) ont été tentés en médecine vétérinaire contre les parasites du tube digestif. Ces corps possèdent, en effet, le double avantage d'une toxicité considérable pour les parasites et d'une innocuité absolue pour l'hôte, tandis que la plupart des anthelminthiques nécessitent des doses curatives assez voisines des doses toxiques.

Les premiers résultats intéressants ont été signalés par MM. Urbain et Guillot, qui emploient des solutions alcooliques ou huileuses de pyréthrinés, additionnées ou non d'huile de ricin. Mais, là aussi, il semble difficile de réaliser le contact entre le médicament et les parasites, qui peuvent être étagés sur toute la longueur du tube digestif; ce problème se trouve encore compliqué du fait que les pyréthrinés sont assez rapidement altérées par les sucs intestinaux et deviennent inactives. Pour éviter ces écueils, M. le professeur Perrot, MM. Gaudin et Rondeau du Noyer ont utilisé les pyréthrinés sous forme de granulés kératinisés à des degrés différents, de telle sorte qu'une portion du médicament puisse se désagréger dans l'estomac et les autres parties progressivement dans le grêle et les côlons. Les résultats semblent répondre pleinement à cette idée. La technique de ces auteurs comprend un jeûne préalable d'une durée de deux jours, pour éviter que les principes actifs ne soient trop dilués dans le contenu gastrique. Comme le jeûne pourrait être préjudiciable aux mères pleines, on leur donnera seulement pendant les deux jours : un peu de son, de tourteau ou d'avoine. Le médicament (Vermosine) est administré dans un peu d'eau, en le faisant ingurgiter de force

à l'animal, celui-ci étant maintenu, la tête renversée en arrière. On lui administrera 25 gr. de granulé le matin et 25 gr. le soir. Dans certains cas, on complètera ce traitement par une injection intratrachéale d'huile pyréthrinée: nous en reparlerons plus loin.

Les granulés sont très petits et la déglutition est rapide, il semble probable qu'une partie du médicament passe de suite dans la caillette.

Les auteurs ont poursuivi, pendant deux ans, leurs recherches sur un troupeau de moutons, atteints de polyparasitisme très grave, la mortalité atteignant 60 à 70 %.

A l'autopsie, on trouve :

Nombreux *Hammonchus contortus*.

Nombreux *Trichocephalus affinis*.

Nombreux *Chabertia ovina*.

Quelques douves.

Nombreux *Tanias* (*Moniezia*).

Après traitement aux pyréthrines, la mortalité est tombée à 12 %, et l'année suivante à 2 %, tandis que les numérations des œufs des parasites dans les selles fournissaient également des chiffres décroissants dans la même proportion: les constatations de quelques autopsies confirment aussi l'action parasiticide des pyréthrines kératinisées.

L'essai des pyréthrines a été également tenté dans le traitement de la strongylose bronchique. Le Dr Velu, au Maroc, essaya l'administration de l'huile pyréthrinée, en projection dans la trachée, au moyen d'une sonde en gomme introduite dans les fosses nasales. Plus récemment, Ricaud, Camus et J. Chevalier ont employé à cet office des solutions alcooliques et huileuses de pyréthrines. En dernier lieu, le professeur Perrot, MM. Gaudin et Rondeau du Noyer, puis H. Guérit continuèrent l'expérimentation.

MM. Perrot, Gaudin et Rondeau du Noyer, ayant constaté certaines anomalies dans les résultats, furent conduits à étudier d'une façon toute particulière, le comportement de l'huile dans l'arbre pulmonaire. Devant certains résultats aberrants, ils se demandèrent si les parasites étaient bien touchés, dans le mucus bronchique, en utilisant les véhicules huileux, les mieux

tolérés par la muqueuse. D'une série d'essais poursuivis sur des rats, puis sur des moutons en utilisant divers liquides colorés, pouvant être facilement retrouvés à l'autopsie, ils ont conclu que seules les émulsions présentaient un pouvoir mouillant suffisant pour pouvoir se mélanger au mucus, et pénétrer dans les ramifications bronchiques secondaires qui contiennent très souvent des parasites.

A l'expérience, ces émulsions pyréthrinées (Vermurol), très bien supportées par la muqueuse, se sont montrées beaucoup plus efficaces que toutes les autres préparations de pyréthrine. Pour l'administration du traitement complet : granulés de pyréthrine kératinisés à ingérer, et injections intratrachéales de pyréthrine en émulsion, on pourra s'inspirer de la méthode suivante, utilisée par M. Chanoine, à Lublé (Indre-et-Loire).

L'opérateur placera auprès de lui, dans un petit vase : l'huile pyréthrinée (Vermurol) ; la seringue et les aiguilles de rechange. La dose de granulé sera placée dans un flacon à goulot lisse, contenant la quantité d'eau nécessaire pour le traitement d'un animal. Trois aides sont nécessaires pour opérer rapidement. On couche l'animal sur le dos, les pattes étant maintenues par deux des aides, le troisième dégage la région trachéale au moyen d'une tondeuse.

L'opérateur, avec son doigt, repère un intervalle annulaire, et enfonce l'aiguille en la guidant avec son ongle. L'aiguille pourra être placée dans une solution de borax, ou flambée, mais en pratique cela est inutile, constatation faite après plus de mille traitements, sans stérilisation.

L'injection terminée, la bête est remise sur pied, deux aides la maintiendront immobile. Il ne restera plus qu'à lui faire absorber la dose de granulé.

De ces expériences, il résulte que les pyréthrine peuvent donner des résultats remarquables en médecine vétérinaire, la mortalité ayant été abaissée dans un élevage de moutons décimé par l'helminthiase dans la proportion de 70 % à 1,5 %.

CHAPITRE V

PROPHYLAXIE

DES MALADIES VERMINEUSES DU MOUTON OCCASIONNÉES PAR LES NÉMATODES

La prophylaxie des affections occasionnées par les Nématodes chez le mouton est souvent difficile. En principe, elle est réalisable ; mais, en fait, on se heurte à des difficultés d'ordre pratique parfois insurmontables. Nous allons énumérer les principaux moyens prophylactiques qui peuvent être employés.

ISOLEMENT DES NOUVEAUX SUJETS. — Un animal qui vient d'être acheté ne devrait pas être immédiatement mêlé au troupeau. Il peut héberger des parasites, qui contamineront ultérieurement ses congénères. De même, la venue temporaire de sujets étrangers (par exemple : béliers pour les saillies), peut aussi amener des parasites, jusque-là inconnus. Il importe donc, en principe de faire subir une quarantaine aux sujets de provenance étrangère, et même d'examiner leurs déjections, leur mucus nasal, afin de s'assurer qu'ils n'hébergent pas de Nématodes. Malheureusement, cette ségrégation est souvent difficile à réaliser en pratique.

TRAITEMENT COLLECTIF DES MALADES. — C'est un moyen de première importance. Il semble que dans certains cas, notamment avec l'*Hæmonchus contortus*, les moutons ayant perdu spontanément leurs parasites, soient peu sensibles à de nouvelles infestations (Stoll). Mais, là encore, il s'agit d'une mesure peu

commode à réaliser. En effet, le traitement peut guérir l'animal. au point de vue clinique, c'est-à-dire lui enlever la grande majorité de ses parasites, de telle sorte que ceux, très peu nombreux, qui restent ne lui occasionnent aucun trouble appréciable; mais le mouton n'en demeure pas moins un porteur de virus et contribuera à entretenir l'épizootie. Malgré plusieurs cures successives, il est encore susceptible d'héberger des vers. Nous avons dit que le traitement, même simplement clinique, est loin d'être toujours facile; à plus forte raison la cure complète, pratiquée dans un but prophylactique.

ASSAINISSEMENT DES TERRAINS DE PATURAGE. — Cet assainissement peut être fait de plusieurs façons. Les prairies humides, à sous-sol argileux, seront drainées afin d'en diminuer le degré d'humidité, qui favorise le développement des œufs et des larves des Nématodes. On peut aussi essayer les désinfectants chimiques. Le sulfate de fer est le plus économique et l'un des plus efficaces. A la dose de 100 à 500 kg. par hectare, il détruit les œufs et les larves. Il sera nécessaire de détruire ces microorganismes dans le fumier, car on conçoit facilement tout le danger que présentent les selles de mouton, qui contiennent les œufs évacués des Nématodes. On peut les désinfecter par des agents chimiques. Il est aussi à recommander l'ingénieuse méthode préconisée par Roubaud pour la destruction des larves de mouches; on profite de la température élevée (jusqu'à 80°) dégagée par la fermentation du fumier. Cette température n'est atteinte que dans le centre du tas. Il faut donc retourner le fumier, de façon que les parties périphériques deviennent centrales et que tout le matériel infestant subisse, couche par couche, la forte chaleur qui le stérilisera. Le seul inconvénient de ce procédé est qu'il oblige à de fréquents déplacements des couches de fumier, et exige, par conséquent, beaucoup de main-d'œuvre.

Un procédé très employé, surtout en Amérique, consiste à laisser le terrain se stériliser spontanément, en abandonnant le pâturage pendant un temps plus ou moins long. Il peut être appliqué de diverses façons. Tout d'abord, ne pas mêler au pâturage les jeunes animaux : agneaux et antenais, avec les adultes. Ces derniers émettent, avec leurs selles, les œufs et

larves infestants, qui contaminent les jeunes animaux. Si cela est impossible, il faudrait au moins ne pas leur faire parcourir le même pâturage à quelques semaines de distance. Dans le même ordre d'idées, les fourrages verts de seconde coupe ne seront pas distribués, s'ils ont été parcourus par des animaux adultes, au moment de la récolte de la première coupe.

D'une façon générale, le principe est de protéger surtout les jeunes animaux, d'où emploi des mesures énoncées ci-dessus. On peut utiliser les méthodes dites rotatives. Les moutons seront nourris sur des terrains où l'on a récolté des céréales. Durant l'hiver, le froid tue beaucoup de larves, le labourage en enterre d'autres. Finalement, le champ est débarrassé de la plupart du matériel infestant qu'il contenait. La méthode rotative proprement dite, consiste à mener successivement au pâturage différentes sortes d'animaux, n'ayant pas de parasites communs, de telle sorte, que ceux des premiers ne peuvent se communiquer aux suivants et que leurs larves sont mortes, lorsque ce premier lot repasse. Les moutons, par exemple, pourront pâturer après un lot de porcs ou de chevaux, qui ne peuvent les contaminer, mais non après d'autres ruminants : bœufs ou chèvres, qui leurs communiqueraient certains Nématodes qu'ils ont en commun avec eux.

On admet, principalement, pour l'infection à l'*Hæmonchus contortus*, que le mouton devrait être changé d'enclos chaque quinzaine et ne revenir à la même place qu'après un délai de dix à douze mois. D'après d'autres auteurs, on peut ramener le mouton au même endroit deux fois en un semestre et trois fois en un peu moins d'une année.

D'une façon générale, plus le terrain de pâturage est petit, plus les chances d'infestation sont grandes. Il est évident que les selles des animaux étant répandues dans un espace restreint, l'ensemencement en parasites sera fait d'une façon bien plus intense que s'il s'agissait d'un vaste territoire.

La façon dont broute l'animal est aussi à considérer. Dans une herbe, abondante et serrée et de grande taille, le mouton ne mange que les sommités des végétaux, ou tout au moins ne tond pas ces derniers jusqu'à la base des tiges. Il s'ensuit que beaucoup de larves et surtout d'œufs, au niveau du sol, ne sont pas absorbés. Au contraire, dans un pâturage maigre, le mouton

est obligé de brouter au ras du sol, il a ainsi beaucoup plus de chances d'ingérer en même temps les larves et les œufs répandus à la surface de la prairie.

On sait que la sécheresse est une des causes les plus importantes de la pauvreté des pâturages. Ce facteur favoriserait donc le parasitisme, contrairement à l'opinion généralement répandue, l'humidité jouant un rôle assez faible, car il y en a toujours pratiquement assez, pour permettre le développement des larves, qui en exigent très peu. Remarquons, en passant, que l'on s'appuie aussi sur cette théorie, pour expliquer la fréquence du cysticerque chez le bœuf, dans les pays chauds, contrastant avec son extrême rareté, dans les pays tempérés à gras pâturages. On voit combien le rôle de l'humidité est variable suivant le parasite envisagé. Alors que, dans les exemples que nous venons de citer, la sécheresse favorise la dissémination des maladies parasitaires, dans d'autres cas c'est, au contraire, l'humidité qui est un facteur important favorisant l'infestation. Nous en avons un exemple dans la distomatose, où la présence d'un mollusque d'eau douce est indispensable pour mener à bonne fin le cycle évolutif du ver. Comme il peut arriver que ces deux maladies soient associées lorsqu'une grande sécheresse aura succédé à une humidité abondante, ou réciproquement, on conçoit toute la complexité du problème prophylactique dans la lutte contre les maladies vermineuses du bétail, en même temps que la nécessité d'établir préalablement un diagnostic exact des parasites en cause.

Vu, bon à imprimer :

Le Président de la Thèse,

H. COUTIÈRE.

Vu : *Le Doyen de la Faculté,*

P. GUÉRIN.

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,

S. CHARLETY.

BIBLIOGRAPHIE

OUVRAGES GÉNÉRAUX

- BAYLIS (H. A.) : *A manual of Helminthology medical and veterinary*. Londres, 1929.
- NEVEU-LEMAIRE (M.) : *Parasitologie des animaux domestiques*. Paris, 1912.
- NEUMANN (L.-G.) : *Traité des Maladies parasitaires non microbiennes des animaux domestiques*, 2^e édit. Paris, 1892.
- RAILLIET (A.) : *Traité de Zoologie médicale et agricole*, 2^e édit. Paris, 1895.
- YORKE (W.) et MAPLESTONE (P. A.) : *The Nematode parasites of vertebrates*. Londres, 1926.

ARTICLES DE PÉRIODIQUES

Nous ne citons que les périodiques récemment parus, ou au moins dont le contenu ne se trouve pas dans les ouvrages classiques cités ci-dessus.

- CAMERON (W. M.) : The internal parasites of Sheep : a survey. *Veter. Journ* , t. LXXXVIII, p. 140-148.
- CAMERON (W. M.) : The anatomy of *Monodontus trigonocephalus*. *Journ. of Helminthology*, t. I, 1923, p. 99-117.
- GODARD (A.) : De la strongylose gastro-intestinale du mouton. *Thèse méd. vétér.* Paris, 1928.
- GUBERLET (J. E.) : On the life history on the lungworm. *Journ. Amer. veter. med. Assoc.*, t. LV, n. s., t. VIII, 1919, p. 621-627.
- GUBERLET (J. E.) : Stomach worms in Sheep. *Oklama agric. exper. Stat. Bull.*, n° 137, 1921.
- GUBERLET (J. E.) : Studies on the Sheep Stomach Worm. *Hæmonchus contortus* Rud. *Journ. Amer. veter. med. Assoc.*, september 1921.
- HALL (M. C.) : Parasites and parasitic diseases of Sheep. *Farmers's Bulletin*, 1450 U. S. Dept. Agric., 1920.
- MÖNNING (H. O.) : The chemotherapy of œsophagostomiasis in Sheep. *Onderstepoort Journ. of Veter. Sc. and Anim. Industry*, t. I, p. 67-75, 1933.

- MÖNNING (H. O.) et QUIN (J. I.) : Studies on the alimentary Tract of the merino Sheep in South Africa. I. Investigations into the physiology of deglutition. *Ondersport Journ. of Veter. Sc. and Anim. Industry*, t. I, 1933, p. 117-133.
- MORGAN (D. O.) : A survey of Helminthic Parasites of domestic Animals in the Aberystwyth Area of Wales. *Journ. of Helminthology*, t. II, 1924, p. 88-94.
- SCHWARTZ (B.) : Important internal Parasites of live Stock. *Veter. Med.*, t. XXIV, 1929, 12 p.
- TAYLOR (E. L.) : The administration of draughts to Sheep and Cattle, with special reference to treatment for verminous gastro-enteritis. *Ann. Trop. Med. and Parasit.*, t. XXI, 1927, p. 27-34.
- TAYLOR (E. L.) : Some factors concerning the occurrence of disease due to strongyloid worms in grazing animals verminous gastritis, hoose and equine strongylidosis. *Veter. Record*, 12 juillet 1930.
- TAYLOR (E. L.) : The use of drugs in the treatment of diseases caused by nematode and trematode Worms. *XI^e Congress internat. Veter.* London, 1930.
- VELOPPÉ (M.) : Traitement de la strongylose bronchique des bovidés par les injections intratrachéales de la solution benzénique d'iode. *Thèse méd. vétér.* Paris, 1925, 27 p.
- URBAIN (Ach) et GUILLOT (G.) : Sur les Pyréthrinés, leur emploi en médecine vétérinaire. *Rev. Pathol. comp. et Hyg. gén.*, 1931, p. 416.
- PERROT (Em.), GAUDIN (O.) et RONDEAU DU NOYER : Les Pyréthrinés dans la lutte contre l'helminthiase des ovins et la syngamose des Gallinacés. *Bull. Acad. Agric.*, 7 décembre 1932.
- PERROT (Em.), GAUDIN (O.) et RONDEAU DU NOYER : Les émulsions pyréthrinées dans le traitement de la strongylose pulmonaire. *Bull. Acad. Agric.*, 21 mars 1934.
- RICAUD, CAMUS et CHEVALIER (J.) : Sur l'emploi des pyréthrinés dans le traitement des bronchites vermineuses des bovidés. *C. R. Acad. Agric.*, 17 juin 1934, p. 682-686.
- GUÉRIT (H.) : Les pyréthrinés : Essai de traitement de la métastrongylose ovine. *Thèse Doctorat vétér.* Toulouse, Fournié, édit., 1933.
-

TABLE DES MATIÈRES

	Pages.
AVANT-PROPOS	7
TABLE DES FIGURES	9
CHAPITRE PREMIER. — Introduction à l'étude des Némathelminthes du mouton	11
CHAPITRE II. — Notions zoologiques sur les Nématodes	19
Article premier. — Etude morphologique des Nématodes	20
Article II. — Développement des Nématodes.	31
Article III. — Spécificité des Nématodes par rapport à leurs hôtes.	34
Article IV. — Classification des Nématodes.	35
CHAPITRE III. — Histoire des Nématodes du mouton.	41
Article premier. — Enumération des parasites d'après l'ordre zoologique.	41
Article II. — Description des Nématodes du mouton, classés d'après l'organe qui les héberge	45
A. — Parasite de l'œsophage et du rumen	45
<i>Gongylonema pulchrum</i>	45
B. — Parasites de la caillette et du duodénum	46
<i>Hæmonchus contortus</i>	46
<i>Ostertagia circumcincta</i>	53
<i>Ostertagia trifurcata</i>	53
<i>Ostertagia tricuspis</i>	53
<i>Cooperia curticei</i>	54
<i>Nematodirus filicollis</i>	54
<i>Trichostrongylus vitrinus</i>	55
<i>Trichostrongylus extenuatus</i>	55
<i>Trichostrongylus colubriformis</i>	55
Clé de diagnostic des vers habitant la caillette et le duodénum.	56
C. — Parasite de l'intestin grêle.	56
<i>Bunostomum trigonocephalum</i>	56
D. — Parasites du gros intestin	58
<i>Chabertia ovina</i>	58
<i>Trichuris ovis</i>	60
<i>Œsophagostomum venulosum</i>	63
<i>Œsophagostomum columbianum</i>	63

	Pages.
E. — Parasites des voies respiratoires.	65
<i>Metastrongylus apri</i>	66
<i>Dictyocaulus filaria</i>	67
<i>Muellerius capillaris</i>	72
<i>Protostrongylus ocreatus</i>	72
<i>Protostrongylus unciphorus</i>	73
<i>Protostrongylus linearis</i>	73
<i>Protostrongylus rufescens</i>	73
Article III. — Diagnostic des Nématodes du mouton	76
CHAPITRE IV. — Traitement des maladies du mouton occasionnées par les Nématodes.	81
Article premier. — Traitement des Nématodes du tube digestif.	81
Article II. — Traitement des Nématodes de l'appareil pulmonaire.	90
Article III. — Traitement des maladies vermineuses par les Pyrét hrines	93
CHAPITRE V. — Prophylaxie des maladies vermineuses du mouton occasionnées par les Nématodes	97
BIBLIOGRAPHIE	101
TABLE DES MATIÈRES	103

